Osinergmin **Gerencia de Regulación de Tarifas** **División de Gas Natural**	**Informe N° 281-2022-GRT**

Determinación de los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante a ser cubiertos por el FISE para el Programa Anual de Promociones 2022 en las Concesiones de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste

Fecha de elaboración: 23 de mayo de 2022

Elaborado por:	Revisado y aprobado por:
Michael Antonio Moleros Cuestas Eduardo Antonio Torres Morales Alexander Oshiro Seminario Cacha Especialistas	Firmado Digitalmente por: REVOLO ACEVEDO Miguel Juan FAU 20376082114 hard Oficina: GRT - San Borja Cargo: Gerente de División de Gas Natural Fecha: 23/05/2022 19:02:00

Determinación de los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante a ser cubiertos por el FISE para el Programa Anual de Promociones 2022 en las Concesiones de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste

Fecha de elaboración: 23 de mayo de 2022

Índice

RESUMEN EJECUTIVO **4**

1. OBJETIVO **7**

2. ANTECEDENTES **7**

3. DEFINICIONES **8**

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA LÍNEA MONTANTE **10**

4.1 Centro de Regulación Primaria 11
4.2 Línea Montante 11
4.3 Especificaciones técnicas de los componentes 12
4.3.1 Especificaciones técnicas de la tubería de cobre rígido *12*
4.3.2 Especificaciones técnicas de los accesorios y elementos de unión de cobre *14*
4.3.3 Especificaciones técnicas de la tubería de polietileno *15*
4.3.4 Especificaciones técnicas de los accesorios y elementos de unión de polietileno *17*
4.3.5 Especificaciones técnicas de los reguladores de presión de primera etapa *18*
4.3.6 Especificaciones técnicas del gabinete S22 ..... *19*
4.3.7 Especificaciones técnicas para soldadura *19*
4.3.8 Especificación del soplete para soldadura *20*
4.3.9 Especificaciones técnicas de elementos de sujeción *21*
4.3.10 Especificaciones técnicas de las válvulas *21*
4.3.11 Especificaciones técnicas del Elemento de Transición *22*
4.3.12 Especificaciones técnicas de las tuberías flexo metálica *22*
4.4 Requisitos del personal técnico calificado 23
4.5 Equipamiento para la implementación del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo 25

5. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO MÁXIMO DE LA LÍNEA MONTANTE **26**

6. DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO MÁXIMO DE LÍNEA MONTANTE **29**

6.1 Principales actividades 29
6.2 Cálculo de los Costos Unitarios Máximos 30
6.2.1 Centro de Regulación Primario *30*
6.2.2 Línea Montante *32*
6.2.3 Resumen de Costos Unitarios Máximos *51*

7. CONCLUSIONES **52**

8. ANEXOS **53**

8.1 Normas para Pruebas y Ensayos 53
8.2 Detalle de los Costos Unitarios Máximos 55
8.2.1 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación del Centro de Regulación Primaria *55*
8.2.2 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Línea Montante *59*

Resumen Ejecutivo

Mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 29852, que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético. Entre sus fines, la mencionada Ley N° 29852 considera la masificación del uso del Gas Natural residencial y vehicular. Así también, en su artículo 8 promociona el financiamiento de los costos de conexión de nuevos suministros los cuáles serán aprobados por el Ministerio de Energía y Minas a través del Plan de Acceso Universal a la Energía.

El 14 de junio de 2016 se aprobó el Decreto Supremo N° 012-2016-EM, que modifica el Reglamento FISE en lo relacionado a incorporar definiciones, precisar el alcance de los programas de promoción y financiamiento del FISE, entre otros. Entre las modificaciones señaladas, cabe citar la efectuada al numeral 10.5 del Reglamento FISE, el cual dispone que Osinergmin establecerá el Precio Máximo para el Servicio Integral de Instalación Interna, que se aplicará durante la vigencia de cada Programa Anual de Promociones.

Para el año 2022, el Programa Anual de Promociones fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 154-2022-MINEM/DM publicado el 18 de abril de 2022, la cual señaló que los programas de promoción de nuevos suministros que comprenden a las áreas de distribución de gas natural por red de ductos de las concesiones de Lima y Callao, Ica, Norte y Suroeste a ejecutarse con recursos del FISE. Asimismo, en el artículo 3° de la referida Resolución Ministerial se establece que se mantendrán vigentes los precios máximos del Servicio Integral de Instalación Interna establecidos por el Osinergmin para el Programa Anual de Promociones 2021, hasta que este organismo establezca los precios máximos correspondientes al Programa Anual de Promociones 2022.

En cumplimiento a la normativa vigente, en concordancia con el artículo 4° de la Resolución Ministerial N° 154-2022-MINEM/DM, el Administrador del FISE solicitó a Osinergmin la determinación de los Precios Máximos para lo cual remitió las Especificaciones Técnicas para el cálculo del costo unitario máximo de la Línea Montante.

Las especificaciones técnicas provistas por el FISE, establecen que, los costos unitarios máximos deben considerar la instalación de la línea montante y centro de regulación primaria para viviendas multifamiliares a ser beneficiarios del FISE.

En consecuencia, el presente informe tiene por objeto determinar los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante de gas natural, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 154-2022-MEM/DM y las especificaciones técnicas definidas en el Informe Técnico N° 163-2022-MINEM/DGH-DGGN.

Cabe señalar que la configuración de la Línea Montante de gas natural considera la instalación del centro de regulación primaria, la línea montante y accesorios (válvula de corte general, válvula de corte por piso e instalación de tubería flexometálica) dicho informe establece un abanico de alternativas según dos tipos de reguladores para el centro de regulación primaria y cuatro tipos de diámetros para la válvula de corte

general y la Línea Montante, así como consideraciones constructivas por tipo de terreno siendo estos normal y rocoso (acorde a ratios establecidos en revistas especializadas), ello con el fin de abarcar los diferentes diseños que puedan presentarse.

La metodología empleada para la determinación de los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante se basa principalmente en estudios de consultoría elaborados para la División de Gas Natural de la Gerencia de Regulación de Tarifas de Osinergmin, cuyos componentes de costos de materiales, equipos y mano de obra han sido actualizados con costos de mercado. Asimismo, se prevé que las empresas encargadas de estas instalaciones son las mismas destinadas a realizar instalaciones internas residenciales y no residenciales, siendo que de esta forma mantengan sinergias en los recursos utilizados y de esta forma optimizar costos, aprovechando las oportunidades que le brinda el mercado con la inclusión del desarrollo de instalaciones de las Líneas Montantes.

En los mencionados estudios de consultoría se ha evaluado, analizado y valorizado el modelo de negocio de las empresas de instalaciones internas en las concesiones de distribución de Lima y Callao e Ica y que, de forma adicional a su labor, se dedican a la instalación de la Línea Montante en proyectos multifamiliares con el objetivo de generar sinergias en las actividades operativas para las empresas instaladoras.

Asimismo, debido a la situación actual de nuestro país a causa de la pandemia ocasionada por el COVID-19, se han determinado los costos por la implementación del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de la salud por el COVID-19. Para ello, se actualizaron los rendimientos de ejecución de instalaciones por la realización de nuevas actividades, y se añadieron los costos correspondientes al equipamiento de bioseguridad para los trabajadores.

En el Cuadro N° 1 se presentan los resultados obtenidos para los Costos Unitarios Máximos de la de la Línea Montante a aplicarse al Programa Anual de Promociones 2022 y que serán cubiertos por el FISE en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste.

En cuanto a la vigencia de los Costos Unitarios Máximos, de acuerdo con el citado numeral 10.5 del Reglamento Ley N° 29852, dichos costos serán aplicables durante la vigencia de cada Programa Anual de Promociones 2022 aprobado por el Minem.

Cuadro N° 1: Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante

N°	Descripción	Costo Unitario Máximo (Sin IGV)	Unidades
1	Centro de Regulación Primaria con Regulador B25	**565,62**	Soles/unidad
2	Centro de Regulación Primaria con Regulador B50	**666,99**	Soles/unidad
3	Válvula de Corte General de 2”	**448,40**	Soles/unidad
4	Válvula de Corte General de 1 1/2”	**333,85**	Soles/unidad
5	Válvula de Corte General de 1”	**200,42**	Soles/unidad
6	Válvula de Corte General de 3/4”	**156,87**	Soles/unidad
7	Válvula de Sección o Piso de 2”	**419,47**	Soles/unidad
8	Válvula de Sección o Piso de 1 1/2”	**316,97**	Soles/unidad
9	Válvula de Sección o Piso de 1”	**188,25**	Soles/unidad
10	Válvula de Sección o Piso de 3/4”	**146,55**	Soles/unidad
11	Tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno normal	**114,71**	Soles/metro lineal
12	Tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno rocoso	**163,34**	Soles/metro lineal
13	Tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno normal	**81,38**	Soles/metro lineal
14	Tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno rocoso	**120,75**	Soles/metro lineal
15	Tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno normal	**76,10**	Soles/metro lineal
16	Tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno rocoso	**114,76**	Soles/metro lineal
17	Tubería de cobre de 2" enterrada en terreno normal	**325,98**	Soles/metro lineal
18	Tubería de cobre de 1 1/2" enterrada en terreno normal	**198,36**	Soles/metro lineal
19	Tubería de cobre de 1" enterrada en terreno normal	**158,02**	Soles/metro lineal
20	Tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno normal	**132,27**	Soles/metro lineal
21	Tubería de cobre de 2" enterrada en terreno rocoso	**378,85**	Soles/metro lineal
22	Tubería de cobre de 1 1/2" enterrada en terreno rocoso	**245,58**	Soles/metro lineal
23	Tubería de cobre de 1" enterrada en terreno rocoso	**206,67**	Soles/metro lineal
24	Tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno rocoso	**178,12**	Soles/metro lineal
25	Elemento de Transición PE 63 mm x 1 1/2"	**201,92**	Soles/metro lineal
26	Elemento de Transición PE 32 mm x 1"	**158,32**	Soles/metro lineal
27	Elemento de Transición PE 20 mm x 1/2"	**89,91**	Soles/metro lineal
28	Tubería de cobre de 2" a la vista con elevadores	**310,09**	Soles/metro lineal
29	Tubería de cobre de 1 1/2" a la vista con elevadores	**184,34**	Soles/metro lineal
30	Tubería de cobre de 1" a la vista con elevadores	**145,01**	Soles/metro lineal
31	Tubería de cobre de 3/4" a la vista con elevadores	**120,18**	Soles/metro lineal
32	Tubería de cobre de 2" a la vista sin elevadores	**227,99**	Soles/metro lineal
33	Tubería de cobre de 1 1/2" a la vista sin elevadores	**116,95**	Soles/metro lineal
34	Tubería de cobre de 1" a la vista sin elevadores	**90,92**	Soles/metro lineal
35	Tubería de cobre de 3/4" a la vista sin elevadores	**70,96**	Soles/metro lineal
36	Tubería flexo metálica de 2"	**265,95**	Soles/unidad
37	Tubería flexo metálica de 1 1/2"	**225,31**	Soles/unidad
38	Tubería flexo metálica de 1"	**166,99**	Soles/unidad
39	Tubería flexo metálica de 3/4"	**146,99**	Soles/unidad

1. Objetivo

El presente informe tiene por objeto determinar los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste; de acuerdo a las configuraciones y especificaciones técnicas proporcionadas por el Administrador FISE; los mismos que serán cubiertos por el FISE en el marco de lo dispuesto en el Reglamento de la Ley N° 29852 y en la Resolución Ministerial N° 154-2022-MEM/DM.

2. Antecedentes

- Mediante Decreto Supremo N° 040-2008-EM, se aprobó el Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos (en adelante "Reglamento de Distribución"), en el cual se establecieron los lineamientos y criterios básicos para la fijación de las tarifas y cargos complementarios por el servicio público de distribución de gas natural.
- Mediante Ley N° 29852, se creó el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético (en adelante "Ley FISE"), cuyo numeral 5.1 del artículo 5 dispuso que los recursos del FISE se destinarán entre otros, para la masificación del uso del Gas Natural (residencial y vehicular) de acuerdo con el Plan de Acceso Universal a la Energía aprobado por el Ministerio de Energía y Minas.
- Mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 29852 (en adelante "Reglamento FISE"), cuyo artículo 10 precisa que el FISE destinará los fondos necesarios para la masificación del gas natural a que se refiere la Ley FISE.
- Mediante Decreto Supremo N° 012-2016-EM se modificó el Reglamento FISE en lo referido al esquema aplicable para la promoción de nuevos suministros residenciales, respecto de los cuales Osinergmin aprueba los precios máximos de instalación.
- Mediante Resolución Osinergmin N° 030-2016-OS/CD, se aprobó el Reglamento del Registro de Instaladores de Gas Natural, en el cual se establecieron las categorías de los Instaladores Registrados de Gas Natural, el procedimiento aplicable para que se atiendan las solicitudes de inscripción, renovación, modificación y cancelación en el Registro de Instaladores de Gas Natural y las obligaciones derivadas de la condición de Instalador Registrado de Gas Natural.
- Mediante Decreto Supremo N° 004-2021-EM publicado el 26 de febrero de 2021, se modificó el numeral 10.5 del Reglamento FISE, donde se establece, entre otras disposiciones, que el FISE puede financiar, individual o conjuntamente, una parte o la totalidad de la línea montante o matriz.
- Mediante Resolución Ministerial N° 154-2022-MINEM/DM publicada el 18 de abril de 2022, el Ministerio de Energía y Minas aprobó el Programa Anual de Promociones aplicable al año 2022, en el cual se han destinado fondos para nuevos suministros en el área de las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de

Lima y Callao, Ica, Norte y Suroeste, que se ejecutarán con recursos del Fondo de Inclusión Social Energético - FISE.

- Mediante Oficio N° 0276-2022-MINEM/DGH, recibido el 25 de abril de 2022, la Dirección General de Hidrocarburos del Minem solicitó, la actualización de los Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Informe Técnico Legal N° 163-2022-MINEM/DGH-DGGN.

3. Definiciones

A continuación, se presenta las definiciones de los términos utilizados en el presente documento:

4.1 **Centro de Regulación Primaria**: Está conformado por un gabinete en muro y de un Regulador de Presión, cuya función es reducir la presión del gas natural entregado por el Distribuidor como parte de la provisión de su servicio. La regulación de la presión se adecua a las necesidades del edificio multifamiliar.

4.2 **Costos de Equipos y Mano de Obra**: Son los costos que se deben realizar para la instalación de la Línea Montante (que incluye el Centro de Regulación Primaria, la válvula de corte y la Línea Montante propiamente dicha) y corresponden a lo siguiente: costos del personal técnico calificado, costos de materiales indirectos (arena, cemento, entre otros) y el costo del equipamiento adecuado para realizar la instalación en el edificio multifamiliar cumpliendo con la normativa vigente.

4.3 **Costo de Materiales**: Corresponde a los costos de los materiales directos que se requieren para la instalación de la Línea Montante (que incluye Centro de Regulación Primaria, la válvula de corte y la Línea Montante propiamente dicha), entre estos se destacan los costos del regulador, el gabinete, el costo de las tuberías de cobre, costo de los accesorios y elementos de unión, costo de las válvulas, costo de las tuberías de PVC, entre otros.

4.4 **DGN**: División de Gas Natural de la Gerencia de Regulación de Tarifas del Osinergmin.

4.5 **Empresa Instaladora:** Persona jurídica inscrita en el Registro de Instaladores de Gas Natural.

4.6 **GRT**: Gerencia de Regulación de Tarifas del Osinergmin.

4.7 **Línea Montante**: Está conformado por la válvula de corte y todo el sistema de tuberías con recorridos en este caso verticales y horizontales, por el exterior de la edificación o empotrado en el piso, que permite la conducción de gas natural con presión máxima regulada de hasta 340 mbar.

4.9 **Costo Unitario Máximo**: Costo unitario máximo de suministro e instalación derivado de los costos de materiales, mano de obra, equipos, y márgenes promedio de mercado.

4.10 **Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19**: Corresponde a los protocolos aprobados por el MINSA para las actividades de las empresas en el rubro de la ejecución de instalaciones internas de gas natural. Los protocolos

contemplan realizar actividades para la prevención del contagio del COVID-19, así como el uso de equipamiento de bioseguridad por parte del personal.

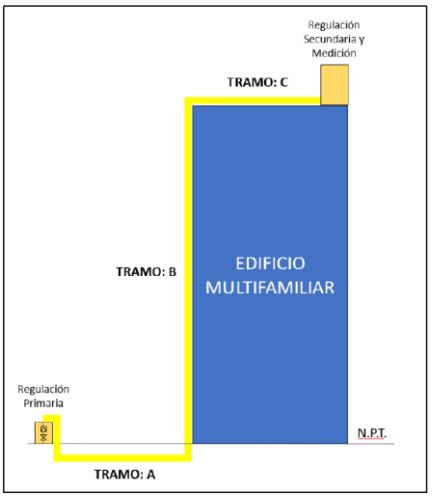
4.11 **Regulador de Presión**: Aparato que reduce la presión del fluido que recibe y la mantiene constante, independientemente de los caudales que permite pasar y de la variación de la presión aguas arriba del mismo, dentro de los rangos admisibles. La regulación pude efectuarse en una o varias etapas.

4.12 **Suministro e Instalación de la Línea Montante:** Consiste en proveer el personal técnico calificado, materiales directos e indirectos y el equipamiento adecuado para realizar la instalación de la Línea Montante (que incluye la válvula de corte, válvula de sección o piso, accesorios y la Línea Montante propiamente dicha) y Centro de Regulación Primaria, de acuerdo a las especificaciones técnicas que establezca el Administrador FISE, acorde con lo señalado en el Programa Anual de Promociones y la normativa vigente.

4. Especificaciones Técnicas de la Línea Montante

Las especificaciones técnicas proporcionadas por el MINEM, las mismas que han sido definidas en base al diseño mostrado en la Figura N° 1, se presentan a continuación:

Figura N° 1: Configuración de Edificios Multifamiliares



La configuración típica dentro de un edificio multifamiliar del sistema de gas natural común se encuentra integrada por el Regulador (Centro de Regulación Primaria) y la Línea Montante, esta última conformada por la válvula de corte general y los tramos de tubería A, B y C. En el Cuadro N° 2 se describen cada uno de los componentes, asimismo se indican las consideraciones de diseño:

Cuadro N° 2: Consideraciones de diseño de los componentes que comprenden el suministro e instalación

N°	Descripción General	Material o Equipo	Característica
1	Regulador	Centro de regulación primaria	Regulador B25 - 25 sm3/h, 4 bar – 340 mbar
2		Centro de regulación primaria	Regulador B50 - 50 sm3/h, 4 bar – 340 mbar
3	Válvula de Corte General	Válvula de corte general	Diámetro 2”
4		Válvula de corte general	Diámetro 1 1/2”
5		Válvula de corte general	Diámetro 1”
6		Válvula de corte general	Diámetro 3/4”
7	Válvula de Corte de Sección o Piso	Válvula de corte de sección o piso	Diámetro 2”
8		Válvula de corte de sección o piso	Diámetro 1 1/2”
9		Válvula de corte de sección o piso	Diámetro 1”
10		Válvula de corte de sección o piso	Diámetro 3/4”
11	Línea Montante - Tramo A (Polietileno)	Tubería de Polietileno **enterrada en terreno normal**	Diámetro 63 mm
12		Tubería de Polietileno **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 63 mm
13		Tubería de Polietileno **enterrada en terreno normal**	Diámetro 32 mm
14		Tubería de Polietileno **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 32 mm
15		Tubería de Polietileno **enterrada en terreno normal**	Diámetro 20 mm
16		Tubería de Polietileno **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 20 mm
17	Línea Montante - Tramo A	Tubería de Cobre **enterrada en terreno normal**	Diámetro 2"
18		Tubería de Cobre **enterrada en terreno normal**	Diámetro 1 1/2"

N°	Descripción General	Material o Equipo	Característica
19	(Cobre)	Tubería de Cobre **enterrada en terreno normal**	Diámetro 1”
20		Tubería de Cobre **enterrada en terreno normal**	Diámetro 3/4"
21	Línea Montante - Tramo A (Cobre)	Tubería de Cobre **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 2"
22		Tubería de Cobre **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 1 1/2"
23		Tubería de Cobre **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 1”
24		Tubería de Cobre **enterrada en terreno rocoso**	Diámetro 3/4"
25	Elemento de Transición	Elemento de Transición	PE 63 mm x 1 1/2"
26		Elemento de Transición	PE 32 mm x 1"
27		Elemento de Transición	PE 20 mm x 1/2"
28	Línea Montante - Tramo B (Cobre)	Tubería de Cobre **a la vista con elevadores**	Diámetro 2"
29		Tubería de Cobre **a la vista con elevadores**	Diámetro 1 1/2"
30		Tubería de Cobre **a la vista con elevadores**	Diámetro 1”
31		Tubería de Cobre **a la vista con elevadores**	Diámetro 3/4"
32	Línea Montante - Tramo C (Cobre)	Tubería de Cobre **a la vista sin elevadores**	Diámetro 2"
33		Tubería de Cobre **a la vista sin elevadores**	Diámetro 1 1/2"
34		Tubería de Cobre **a la vista sin elevadores**	Diámetro 1”
35		Tubería de Cobre **a la vista sin elevadores**	Diámetro 3/4"
36	Tubería Flexo Metálica	Tubería flexo metálica	Diámetro 2"
37		Tubería flexo metálica	Diámetro 1 1/2"
38		Tubería flexo metálica	Diámetro 1”
39		Tubería flexo metálica	Diámetro 3/4"

4.1 Centro de Regulación Primaria

El Centro de Regulación Primaria emplea los siguientes materiales directos: Regulador B25 o B50 con capacidad de caudal de 25 sm^3/h o 50 sm^3/h respectivamente con una reducción de presión de 4 bar a 340 mbar dentro de un gabinete tipo S-22 empotrado dentro de un muro.

La selección del regulador depende del consumo total de gas natural de todos los departamentos del edificio, por lo tanto, dependiendo de la necesidad de flujo de la edificación corresponderá seleccionar el tipo de regulador B25 o B50.

4.2 Línea Montante

De acuerdo a las especificaciones del Administrado FISE la Línea Montante la conforman: La válvula de Corte, la Válvula de Piso, los tramos de tubería A, B y C, y la tubería flexo metálica.

A. **Válvula de Corte:** Considera el suministro e instalación de una válvula de corte general para todo el edificio. La válvula deberá estar alojada en una caja con tapa válvula para evitar su exposición o manipulación por personas ajenas al edificio.

B. **Válvula de Sección o Piso:** Considera el suministro e instalación de una válvula de corte para una determinada sección y/o piso.

C. **Línea Montante – Tramo A:** Considera el suministro, instalación y prueba de hermeticidad de tuberías horizontal enterradas (cobre o polietileno), en caso de tuberías de cobre, estas están embutidas dentro de una tubería de PVC para protegerla de corrosión y golpes.

   En este tramo, se considera que la tubería debe estar enterrada una profundidad de 40 cm, con una capa superior e inferior de arena fina, protección mecánica como ladrillos y una cinta de seguridad que indique la presencia de la tubería de gas. Asimismo, se considera la reposición de pavimento rígido.

   Adicionalmente, se valoriza la instalación acorde al tipo de excavación que se deba realizar sea en terreno normal o rocoso.

D. **Línea Montante – Tramo B:** Considera el suministro, instalación, pintado y prueba de hermeticidad de tuberías verticales a la vista, teniendo en cuenta, el uso equipos de protección personal (arnés de seguridad y línea de vida) así como todas las autorizaciones necesarias para realizar trabajos en altura.

   En este tramo considera el alquiler de equipos especiales para trabajos en altura como elevadores.

E. **Línea Montante – Tramo C:** Considera el suministro, instalación, pintado y prueba de hermeticidad de tuberías a la vista, las cuales serán ancladas en paredes y pisos, teniendo en cuenta, el uso equipos de protección personal (arnés de seguridad y línea de vida) así como todas las autorizaciones necesarias para realizar trabajos en altura.

F. **Tubería flexo metálica:** Instalación de la tubería en forma de omega cuando se encuentra en una junta de dilatación de las edificaciones.

Cabe señalar que de acuerdo a las especificaciones del Administrador FISE los diámetros que se utilizan típicamente para la línea montante son de ¾”, 1”, 1 ½” y 2”.

4.3 Especificaciones técnicas de los componentes

En esta sección se describen las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes, dentro de los cuales encontramos: el regulador, válvula de corte, las tuberías de cobre o polietileno, los accesorios, etc.

En la sección 8.1 se presenta una relación de normas técnicas para pruebas y ensayos que deben cumplir los componentes de una instalación en aplicación de la normativa vigente.

4.3.1 Especificaciones técnicas de la tubería de cobre rígido

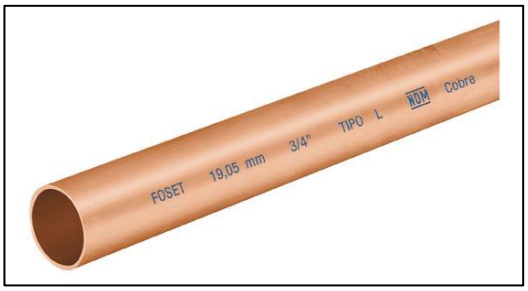
Las tuberías de cobre para gas natural que se emplearán deben estar en conformidad con la NTP 342.052, o ASTM B 88M/ ASTM B 88, con referencia principalmente a las

tuberías tipo A y B (tipo K y L respectivamente), o norma técnica equivalente. En el caso de las tuberías de cobre de tipo G deberán cumplir con lo establecido en la NTP 342.525 o ASTM B 837 o norma técnica equivalente.

Respecto a las tuberías de cobre tipo L sin costura que son las más comunes para este tipo de instalaciones, estas se caracterizan por su uso en condiciones severas de servicio y de seguridad donde las presiones de trabajo y temperatura son más elevadas de lo normal, como, por ejemplo, en instalaciones de agua, gas natural y GLP, calefacción, refrigeración, aire acondicionado, etc.

La tubería de cobre tipo L es una tubería de temple rígido cuya identificación se encuentra grabada en relieve y en color azul (Figura N° 2). La longitud de tramo de cada tubería está estandarizada en los 6,10 metros y con disponibilidad de diámetros desde ¼" hasta 12".

Figura N° 2: Marcado exterior de tuberías de cobre. Tipo L (azul)



En el Cuadro N° 3 se detallan las características de cada diámetro de la tubería.

Cuadro N° 3 : Dimensiones y pesos de los tubos de cobre de los tipos K, L, M y DWV en unidades inglesas

Tamaño Nominal pulgada	Diámetro Exterior, pulgada todos los tipos	Diámetro Interior pulgada				Espesor de Pared pulgada				Peso Teórico Libras por pie lineal			
		K	L	M	DWV	K	L	M	DWV	K	L	M	DWK
1/4	0.375	0.305	0.315	–	–	0.035	0.030	–	–	0.145	0.126	–	–
3/8	0.500	0.402	0.430	0.450	–	0.049	0.035	0.025	–	0.269	0.198	0.145	–
1/2	0.625	0.527	0.545	0.569	–	0.049	0.040	0.028	–	0.344	0.285	0.204	–
5/8	0.750	0.652	0.666	–	–	0.049	0.042	–	–	0.418	0.362	–	–
3/4	0.875	0.745	0.785	0.811	–	0.065	0.045	0.032	–	0.641	0.455	0.328	–
1	1.125	0.995	1.025	1.055	–	0.065	0.050	0.035	–	0.839	0.655	0.465	–
1 1/4	1.375	1.245	1.265	1.291	1.295	0.065	0.055	0.042	0.040	1.04	0.884	0.682	0.650
1 1/2	1.625	1.481	1.505	1.527	1.541	0.072	0.060	0.049	0.042	1.36	1.14	0.940	0.809
2	2.125	1.959	1.985	2.009	2.041	0.083	0.070	0.058	0.042	2.06	1.75	1.460	1.07
2 1/2	2.625	2.435	2.465	2.495	–	0.095	0.080	0.065	–	2.93	2.48	2.030	
3	3.125	2.907	2.945	2.981	3.030	0.109	0.090	0.072	0.045	4.00	3.33	2.680	1.69
3 1/2	3.625	3.385	3.425	3.459	–	0.120	0.100	0.083	–	5.12	4.29	3.580	
4	4.126	3.857	3.905	3.935	4.009	0.134	0.110	0.095	0.058	6.51	5.38	4.660	2.87
5	5.126	4.805	4.875	4.907	4.981	0.160	0.125	0.109	0.072	9.67	7.61	6.660	4.43
6	6.125	5.741	5.845	5.881	5.959	0.192	0.140	0.122	0.083	13.9	10.2	8.920	6.10
8	8.125	7.583	7.725	7.785	7.907	0.271	0.200	0.170	0.109	25.9	19.3	16.500	10.6
10	10.125	9.449	9.625	9.701	–	0.338	0.250	0.212	–	40.3	30.1	25.600	–
12	12.125	11.315	11.565	11.617	–	0.405	0.280	0.254	–	57.8	40.4	36.700	–

Fuente: Manual Tubos de Cobre – International Copper Association.

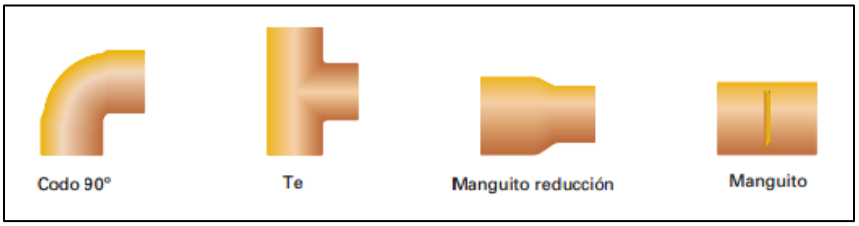
Las tuberías de cobre del tipo L se caracterizan por los siguiente:

A. **Resistencia a la corrosión:** presenta un excelente comportamiento frente a la totalidad de los materiales de construcción y de los fluidos a transportar, asegurando así una larga vida útil a la instalación.
B. **Se fabrica sin costura:** por lo cual resiste sin dificultad las presiones internas de trabajo, permitiendo el uso de tubos de pared delgada e instalándose en espacios reducidos.
C. **Continuidad de flujo:** debido a que su interior es liso y terso admite un mínimo de pérdidas por fricción al paso de los fluidos a conducir, manteniendo los flujos constantes.
D. **Facilidad de unión:** los sistemas de soldadura capilar, y el de compresión, permiten efectuar con rapidez y seguridad las uniones de la tubería.

4.3.2 Especificaciones técnicas de los accesorios y elementos de unión de cobre

Las instalaciones de gas requieren de conexiones y accesorios. Los accesorios de unión de cobre o aleación de cobre a utilizarse deben tener las propiedades del material y las características dimensionales (diámetros, espesores y tolerancias) en correspondencia con la tubería de cobre al que han de unirse. La gama de accesorios comprende, entre otros: manguitos, curvas, codos, reducciones y Tees con unas dimensiones en diámetro exterior que abarcan de 6 a 108 mm, en fabricación estándar.

Figura N° 3 : Accesorios de cobre para soldar

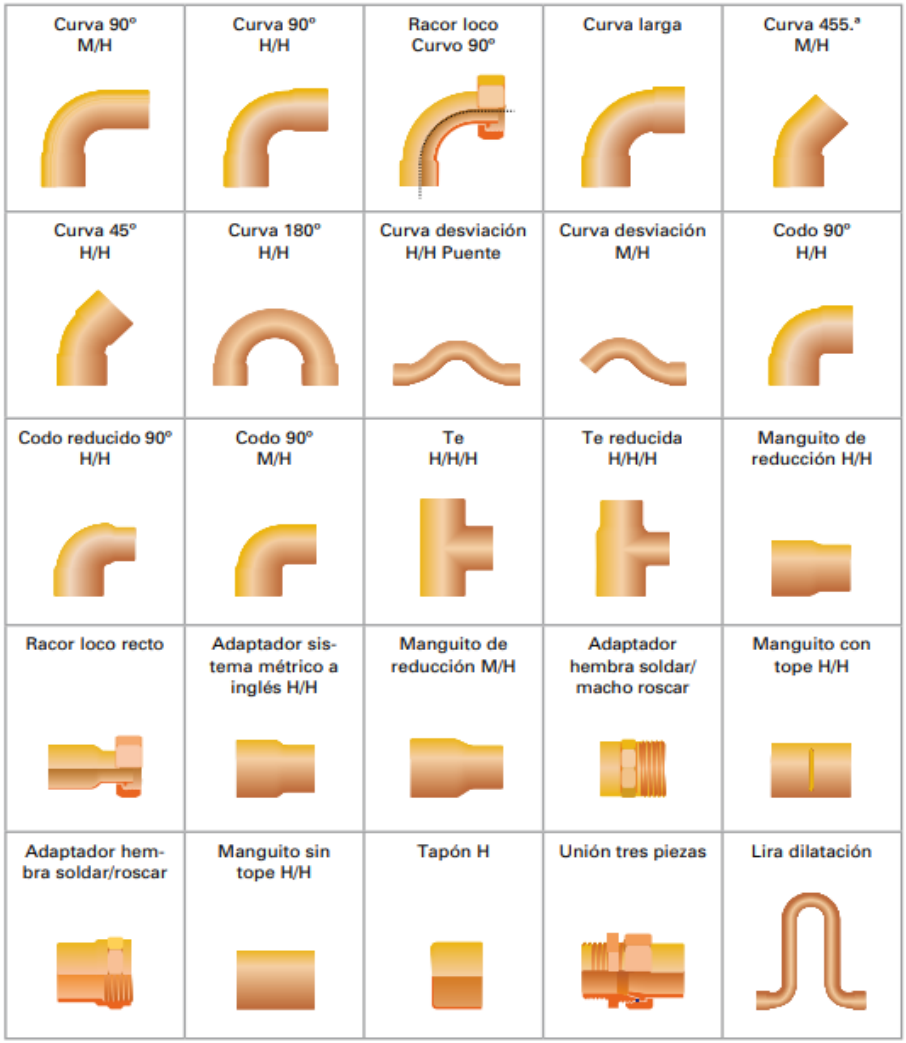


Fuente: Manual de tubo y accesorios de cobre – Centro Español de Información del Cobre - CEDIC

Los accesorios unidos con soldadura fuerte por capilaridad cumplirán con lo establecido en la NTP 342.522-1; con referencia a dimensiones en milímetros o en el caso de tener dimensiones en pulgadas estos deberán cumplir con lo establecido en las NTP 342.522-2 a NTP 342.522-20, o norma técnica equivalente ANSI B 16.18 y ASME B 16.22.

Los accesorios y elementos de unión usados para las instalaciones no pueden ser del tipo roscado o grafados.

Figura N° 4 : Dimensiones normalizadas de los accesorios



H: hembra
M: macho

Fuente: Manual de tubo y accesorios de cobre – Centro Español de Información del Cobre - CEDIC
*Los elementos roscados mostrados únicamente pueden ser usados en la instalación del Regulador de Presión

4.3.3 Especificaciones técnicas de la tubería de polietileno

Las tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE, en inglés) son altamente utilizadas por ser resistentes y elásticas. Se emplean en el transporte de agua, aplicaciones en alcantarillado, distribución de gas natural, tubería para procesamientos industriales, sistemas de agua contraincendios, sistemas de manejo de lodos / minería y muchos otros tipos de sistemas. La fabricación de las tuberías y accesorios de polietileno (PE) deben cumplir con las normas técnicas NTP-ISO 4437, ISO 4437, ISO 8085-1, ISO 8085-2, ISO 8085-3, ISO 10933, ISO10838-1, ISO 10838-2, ISO 10838-3, o la familia de normas EN 1555-1, EN 1555-2, EN 1555-3, EN 1555-4 y EN 1555-5.

La utilización de tubos de polietileno (PE) tiene grandes ventajas y se caracterizan por lo siguiente:

A. Durabilidad: Se considera vida útil del tubo de PE un periodo de 50 años como mínimo.

B. Economía: La prolongada vida útil de las tuberías, las convierte en una favorable alternativa económica, reduciendo considerablemente los costos de mantenimiento. Adicionalmente, por su bajo peso se reduce el costo de manipulación y transporte.
C. Atoxicidad: Los tubos de PE son totalmente inodoros, insípidos y atóxicos.
D. Resistencia: El polietileno es resistente a la corrosión y a la mayor parte de los agentes químicos.
E. Baja pérdida de carga: Debido a la superficie lisa de los tubos de PE, la pérdida de carga por rozamiento es casi nula con respecto a otros materiales.
F. Flexibilidad y elasticidad: Facilita los trazados más sinuosos. Asimismo, debido a su gran elasticidad y flexibilidad, la resistencia al golpe de ariete de las tuberías de PE aumenta considerablemente respecto a otros materiales rígidos.
G. Grandes longitudes: La flexibilidad del tubo de PE hace posible la fabricación y suministro del mismo en grandes longitudes. Fácil instalación Además del tendido convencional, y apertura de zanja, los tubos de PE pueden ser instalados por diversos sistemas, como son el arado topo, entubados en tubos ya existentes, instalación sin apertura de zanja, etc.
H. Ausencia de sedimentos e incrustaciones: Las paredes lisas del PE hacen imposible el depósito de algas u otro tipo de incrustaciones o adherencias. Ello significa que el tubo de PE mantiene constante durante años el diámetro interior del tubo.
I. Ligeros: El fácil manejo de los tubos PE, debido a su poco peso, supone una gran ventaja para la instalación en zonas difíciles.

Figura N° 5: Proceso de fabricación (extrusión) de tuberías de polietileno para gas natural y presentaciones

Fuente: Colombiana de Extrución S.A.

Los tubos de polietileno usualmente se comercializan en sus versiones de media densidad (PEMD) grado PE 2406 o PE 80 y polietileno de alta densidad (PEAD) grado PE 4710 o PE 100 para una presión de trabajo hasta 145 psi.

A continuación, se muestra las dimensiones comerciales (en mm) de las tuberías de polietileno tanto de Media Densidad como de Alta Densidad.

Cuadro N° 4 : Dimensiones comerciales de los tubos de polietileno de tipo Media Densidad (PEMD) para transporte de gas natural

TUBERÍA SERIE MILIMÉTRICA PE 80 (PEMD) NTC 1746

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR DE PARED (mm)						LONGITUD	
	PROMEDIO	TOL.*	RDE 17		RDE 11		RDE 9		METROS	
(mm)	mm	mm	MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	ROLLOS	TRAMOS
20	20,15	± 0,15	------	------	------	------	2,3	+ 0,5	150	------
25	25,15	± 0,15	------	------	2,3	+ 0,5	------	------	150	------
32	32,15	± 0,15	------	------	2,9	+ 0,5	------	------	150	------
63	63,20	± 0,20	------	------	5,8	+ 0,8	------	------	100	------
90	90,30	± 0,30	5,4	+ 0,8	8,2	+ 1,1	------	------	50 - 100	10 - 12
110	110,30	± 0,30	6,6	+ 0,9	10,0	+ 1,2	------	------	50	10 - 12
160	160,50	± 0,50	9,5	+ 1,2	14,6	+ 1,7	------	------	------	10 - 12
200	200,65	± 0,65	11,9	+ 1,4	18,2	+ 2,1	------	------	------	10 - 12
250	250,75	± 0,75	14,8	+ 1,7	22,7	+ 2,5	------	------	------	10 - 12
315	315,95	± 0,95	18,7	+ 2,1	28,6	+ 3,1	------	------	------	10 - 12
355	356,1	± 1,1	21,1	+ 2,4	32,3	+ 3,5	------	------	------	10 - 12
400	401,2	± 1,2	23,7	+ 3,8	36,4	+ 5,7	------	------	------	10 - 12

Fuente: Colombiana de Extrución S.A.

Cuadro N° 5 : Dimensiones comerciales de los tubos de polietileno de tipo Alta Densidad (PEAD) para transporte de gas natural

TUBERÍA SERIE MILIMÉTRICA PE100 (PEAD) NTC 1746

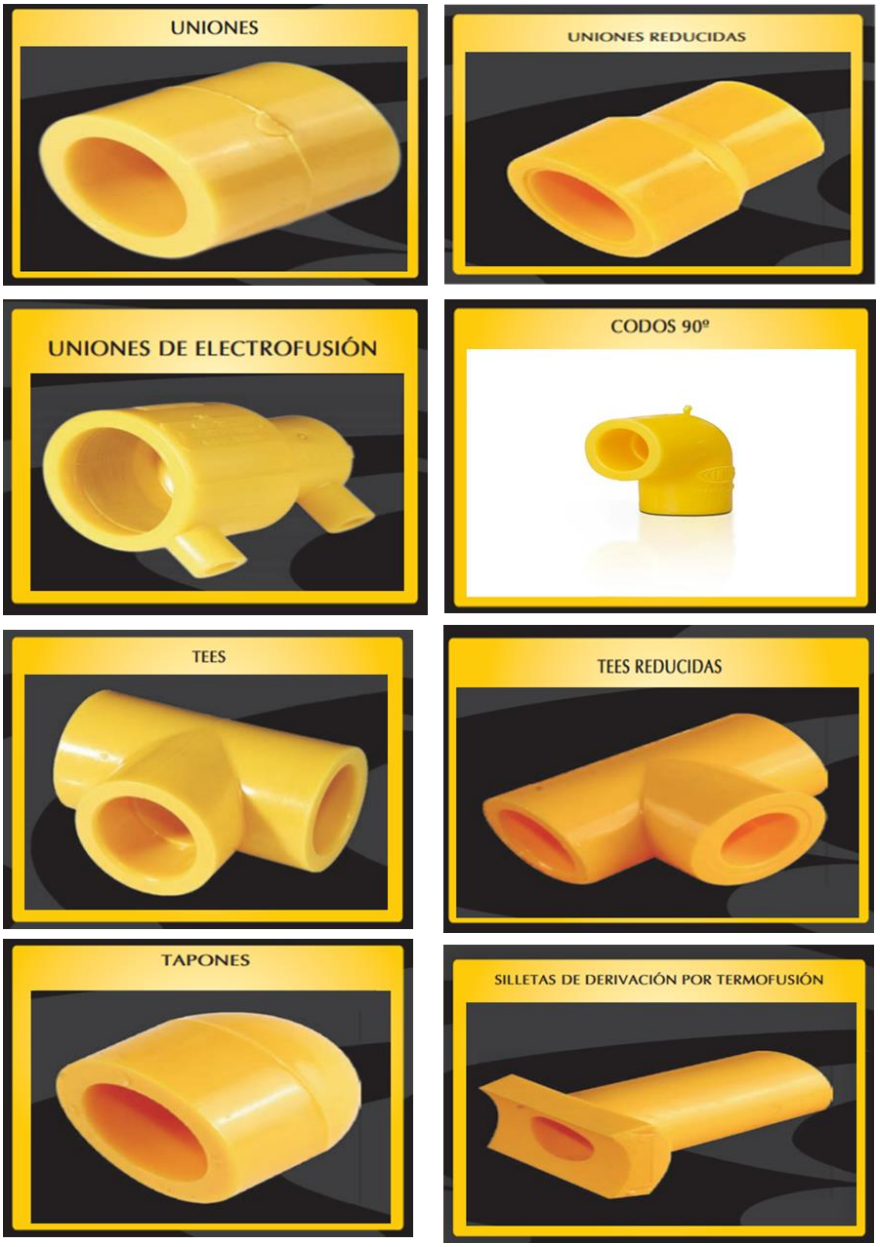
DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESOR DE PARED (mm)				LONGITUD	
	RDE 11		RDE 17		METROS	
	MINIMO	TOLERANCIA	MINIMO	TOLERANCIA	ROLLOS	TRAMOS
50	4,6	+ 0,7	3,0	+ 0,5	150	-
63	5,8	+ 0,8	3,8	+ 0,6	100	-
75	6,8	+ 0,9	4,5	+ 0,7	100	-
90	8,2	+ 1,1	5,4	+ 0,8	50 - 100	10 - 12
110	10,0	+ 1,2	6,6	+ 0,9	50	10 - 12
160	14,6	+ 1,7	9,5	+ 1,2	-	10 - 12
200	18,2	+ 2,1	11,9	+ 1,4	-	10 - 12
250	22,7	+ 2,5	14,8	+ 1,7	-	10 - 12
315	28,6	+ 3,1	18,7	+ 2,1	-	10 - 12
355	32,3	+ 3,5	21,1	+ 2,4	-	10 - 12
400	36,4	+ 5,7	23,7	+ 3,8	-	10 - 12

Fuente: Colombiana de Extrución S.A.

4.3.4 Especificaciones técnicas de los accesorios y elementos de unión de polietileno

Las instalaciones de gas requieren de conexiones y accesorios. Los accesorios de unión de polietileno a utilizarse deben tener correspondencia con la tubería a la que han de unirse. La gama de accesorios comprende, entre otros: uniones, codos, tees, tapones, etcétera, con unas dimensiones en diámetro exterior que abarcan de ¾" a 6", en fabricación estándar.

Figura N° 6 : Accesorios de polietileno



Fuente: Colombiana de Extrución S.A.

4.3.5 Especificaciones técnicas de los reguladores de presión de primera etapa

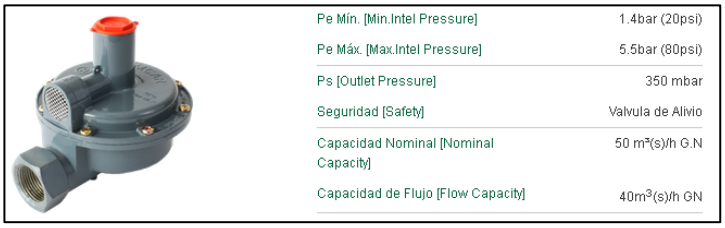
Los diferentes sistemas de regulación están determinados básicamente por las necesidades de reducción de presiones, condiciones particulares de consumo, garantía de un suministro seguro del gas natural seco, entre otros. En el caso de regulación de primera etapa se hace referencia al uso de reguladores de uso externo para instalaciones de gas por etapas que reducen la presión de la red a una presión intermedia, para la presente evaluación se cuentan con los reguladores del tipo B25 o B50.

Figura N° 7 : Regulador de Primera Etapa: Tipo B25

Pe Mín. [Min.Intel Pressure]	1.38bar (20psi)
Pe Máx. [Max.Intel Pressure]	5.52bar (80psi)
Ps [Outlet Pressure]	340 mbar
Seguridad [Safety]	Valvula de alivio y corte por baja presión
Capacidad Nominal [Nominal Capacity]	25,2m³(s)/h GN
Capacidad de Flujo [Flow Capacity]	10m³(s)/h GN

Fuente: Humcar.

Figura N° 8 : Regulador de Primera Etapa: Tipo B50



Pe Mín. [Min.Intel Pressure]	1.4bar (20psi)
Pe Máx. [Max.Intel Pressure]	5.5bar (80psi)
Ps [Outlet Pressure]	350 mbar
Seguridad [Safety]	Valvula de Alivio
Capacidad Nominal [Nominal Capacity]	50 m³(s)/h G.N
Capacidad de Flujo [Flow Capacity]	40m³(s)/h GN

Fuente: Humcar.

El regulador debe ser capaz de reducir la presión de entrada desde los 1,3 – 5,5 bar a los 350 mbar de uso para el edificio multifamiliar.

4.3.6 Especificaciones técnicas del gabinete S22

Corresponde a un gabinete o caja con sus cerraduras respectivas, la cual contendrá al regulador de primera etapa. A continuación, se presenta una imagen referencial del tipo de gabinete:

Figura N° 9 : Imagen de gabinete tipo S22

Fuente: Gas Perú.

4.3.7 Especificaciones técnicas para soldadura

Al sistema de unión de tuberías de cobre se le denomina soldadura capilar y se le llama así debido a que el espacio que existe entre la tubería y la conexión a unir es tan pequeño que se compara con el grosor de un cabello (pelo); mientras más pequeño sea dicho espacio, con mayor facilidad se ejercerá la capilaridad.

La soldadura por ejecutar para tuberías de cobre puede ser por soldadura blanda y soldadura fuerte. Esta última es la más adecuada para unir tuberías de cobre para los requerimientos de líneas montantes. Las soldaduras fuertes se dividen en dos clases: las

que contienen plata (Ag) y las que contienen cobre (Cu) y fósforo (P), en consecuencia, el material de soldadura corresponde a varillas de estos tipos de materiales.

La soldadura fuerte se debe realizar con material de aportación cuyo punto de fusión está entre 630 °C y 890 °C, siempre superior a 450 °C según la Norma UNE-EN 1057 y sus equivalentes NTP. Las aleaciones recomendadas se listan a continuación:

Cuadro N° 6 : Material fundente para soldadura fuerte

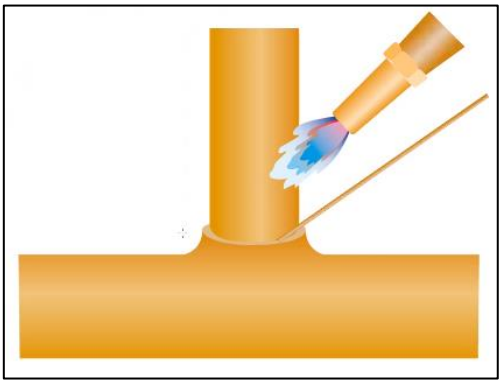
Soldadura fuerte UNE-EN 1044	Composición química					
	% Cu	% Ag	% Zn	% Sn	% P	% Si
CP 203	Resto	—	—	—	5,9 - 6,5	—
CP 105	Resto	1,5 - 2,5	—	—	5,9 - 6,7	—
AG 106	35 - 37	33 - 35	Resto	2,5 - 3,5	—	—
AG 104	26 - 28	44 - 46	Resto	2,5 - 3,5	—	—
AG 203	29 - 31	43 - 45	Resto	—	—	—
AG 206	43-45	29-21	Resto	—	—	0,05 -0,25

Nota: en instalaciones de agua para consumo humano, no se permite la utilización de soldeo que contenga plomo, ni de soldeo fuerte que contenga cadmio.

Fuente: Manual de tubo y accesorios de cobre – Centro Español de Información dl Cobre - CEDIC

En el proceso de soldeo la mayor o menor idoneidad de un material fundente para la soldadura fuerte se debe juzgar, entre otros aspectos, por su fluidez, es decir, por la capacidad con que penetra en el intersticio de la unión. Los mejores resultados se obtienen empleando aleaciones con temperatura de fusión lo más baja posible –dentro de su rango de actuación– y con intervalos de solidificación lo más estrechos posible.

Figura N° 10 : Soldeo fuerte de tubo de cobre y accesorio con varilla



Fuente: Manual de tubo y accesorio de cobre – Centro español de información del cobre.

4.3.8 Especificación del soplete para soldadura

Típicamente se utilizan los sopletes a base a GLP y que varían desde el cilindro portátil manual tipo “spray” hasta los mostrados en la siguiente figura que son los de cilindro portátil (balón) con boquillas. Es conveniente utilizar la boquilla especial para que se reparta uniformemente la potencia calorífica de la llama. El calor generado por el soplete proporciona una flama suficientemente intensa, que, aplicada al tubo, la varilla de soldadura al contacto se derrite.

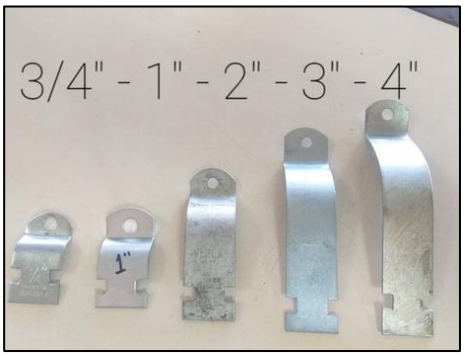
Figura N° 11 : Cilindro (Balón) de GLP con boquilla

Fuente: Nacobre.

4.3.9 Especificaciones técnicas de elementos de sujeción

Corresponden a elementos de sujeción los cuales deben ser metálicos y de acuerdo con el diámetro de la tubería que se instalará, los mismos que se muestran a continuación:

Cuadro N° 7 : Especificaciones técnicas de los elementos de sujeción

Accesorios requeridos en la instalación		
Elementos de sujeción: de material metálico (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) para Línea Montante		
	Abrazadera para riel	Rieles de Montaje

Nota: Imágenes referenciales.

Los rieles o canales *strut* son utilizados para facilitar el montaje de sistemas de tubería, luminarias, o sistemas de ventilación en pared o en cualquier otro tipo de estructuras, usualmente se comercializan en tramos de 10’ (3,05m) de largo.

Las abrazaderas o grapa de dos piezas del tipo universal y rígida para uso industrial y comercial para la instalación y montaje de tuberías se disponen usualmente en los tamaños desde ½” hasta 4”.

4.3.10 Especificaciones técnicas de las válvulas

Las válvulas que se emplean en las instalaciones son válvulas del tipo bola, de cierre rápido de un cuarto de vuelta con tope, de accionamiento manual con extremos roscados.

Las válvulas de la instalación deben cumplir lo establecido en la Norma ISO 17484-1:2014[1] y, de forma complementaria, con lo establecido en la NTP 111.011 vigente en el numeral 8 referido a Especificación Técnica para Válvulas de Corte y Válvulas de Servicio.

En la **Figura N° 12** se muestra una válvula típica para este tipo de instalaciones las cuales deben de estar acondicionadas a los diámetros de 3/4", 1 1/2" y 2".

Figura N° 12 : Válvula de corte general

Nota: Imagen referencial.

4.3.11 Especificaciones técnicas del Elemento de Transición

Es un accesorio que permite unir tramos heterogéneos de la Línea Montante. En el caso particular de la presente fijación de costos unitarios máximos, se considera el suministro e instalación de elementos de transición para la unión de la tubería de polietileno (Tramo A) con la tubería de Cobre (Tramo B).

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico del accesorio en cuestión.

Figura N° 13 : Elemento de Transición

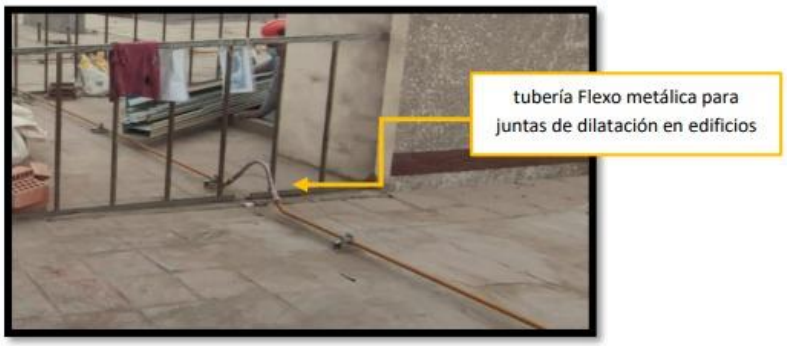
Fuente: Informe Técnico N° 163-2022-MINEM/DGH-DGGN

4.3.12 Especificaciones técnicas de las tuberías flexo metálica

Es una tubería metálica de tipo flexible que se emplea cuando la tubería de gas pasa a través de juntas de dilatación en los edificios, siendo instaladas de acuerdo con el diámetro construido. A continuación, se muestra un ejemplo de instalación de la tubería flexo metálica.

Figura N° 14 : Tubería flexo metálica instalada

[1] Norma ISO 17484-1:2014: Multi-Layer Pipe Systems for Indoor Gas Intallations with a Maximum Operating Pressure Up to and Including 5 bar. Part 1: Specifications for systems



Fuente: Informe Técnico N° 163-2022-MINEM/DGH-DGGN

4.4 Requisitos del personal técnico calificado

Las Empresas Instaladoras que ejecuten el servicio de instalación de la Línea Montante y del Centro de Regulación Primaria serán las mismas empresas que proveen el servicio de instalación integral de redes internas, siendo esta una actividad que es desarrollada en sinergia con las actividades operativas ordinarias. Estas empresas deberán contar con personal técnico capacitado, con experiencia en esta labor y contar con los registros vigentes de Osinergmin.

El personal requerido para la ejecución de la instalación está conformado por una cuadrilla que cuenta con dos técnicos Instaladores de Gas Natural de nivel IG-2 y IG-1 con especialización en trabajo de altura, dos asistentes de obra civil y un rescatista para los trabajos con elevadores (andamios tramo B). Asimismo, la presente evaluación considera la presencia de dos supervisores, uno para el control de los trabajos de instalación de nivel IG-3 y el otro para el control en el uso de los equipos de protección personal de seguridad (Prevencioncita).

A continuación, se presenta las responsabilidades de cada personal indicado:

Supervisor 1: Control de trabajos de instalación

- Ingeniero con certificación IG-3.
- Coordina con el cliente los trabajos para la instalación de la línea montante.
- Coordina la entrega de materiales para cada cuadrilla.
- Coordina las actividades diarias del personal a su cargo.
- Solicita a su proveedor los materiales necesarios para realizar las instalaciones.
- Supervisa la instalación asegurándose que cumpla con la normativa vigente.
- Coordina la entrega de órdenes de trabajo.
- Entrega en perfectas condiciones la instalación al cliente.
- Debe contar con la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual vigente.

Supervisor 2: Control en el uso de los equipos de protección personal de seguridad (Prevencionista)

- Ingeniero con capacitación en Salud, Seguridad, Medioambiente y Calidad (HSEQ).

- Imparte la charla de 5 minutos de seguridad y registra los compromisos de cumplimiento de cada trabajador.
- Realiza la inspección diaria del EPP (Equipo de Protección Personal).
- Controla el cumplimiento de las normas de seguridad en campo.
- Realiza la verificación de los ATS (Análisis de Trabajo Seguro).
- Realiza las inspecciones y observaciones del área de trabajo.
- Atiende las observaciones, quejas y reclamos de los clientes en temas de seguridad.

Técnico Certificado como Instalador de Gas natural (02):

- Técnico con certificación IG-1.
- Técnico con certificación IG-2.
- Son responsables de la instalación de la Línea Montante, se encargan del trazado y la ejecución de la misma.
- Tienen a su cargo al ayudante 1 y al ayudante 2 para realizar su labor.
- Se encargan de la reparación de las tuberías de luz o agua que resulten dañados al momento de realizar los trabajos de la instalación.
- Se encargan del montaje y soldadura de las tuberías de cobre, así como la instalación del regulador de primera etapa.
- Realizan la instalación de los accesorios de la Línea Montante (Codos, tee, reductores, etc, entre otros).
- Realizan la prueba de hermeticidad de la Línea Montante.
- Debe contar con la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual vigente.
- Deben contar con especialización en trabajos en altura.

Asistentes o Ayudantes de Obras Civiles (02):

- Se encargan de apoyar al Instalador de Gas Natural en todo momento (apoyo en el trazo de la instalación, montaje, entre otros).
- Se encargan de realizar las obras civiles, anclajes de tubería y montaje de equipos (corte de piso, excavación, reposición, apoyo en el armado de andamios, instalación de anclajes, entre otras).
- Se encargan de los resanes físicos como restauración de los pisos, de las paredes afectadas, entre otros.
- Se encargan de la limpieza general de las zonas de trabajo.
- Apoyan al instalador en la realización de la prueba de hermeticidad.

Rescatista: Control de trabajos de instalación con elevadores

- Personal con capacitación en trabajos en altura.

- Uso correcto del sistema anticaídas.
- Coordina con los técnicos y ayudantes en las labores que se realicen con el uso de elevadores.
- Supervisa los equipos y las medidas se seguridad en los trabajos con elevadores.
- Elaboración y ejecución del Plan de Rescate para la recuperación del accidentado.

4.5 Equipamiento para la implementación del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo

Se contempla el uso de equipamiento de bioseguridad adecuado para la ejecución de las actividades relacionadas con las instalaciones internas de gas natural, ello en cumplimiento de lo establecido en el numeral 1.34 del artículo 3 del Reglamento de la Ley del FISE, en la Directiva N° 321-MINSA/DGIESP-2021 "Directiva Administrativa que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2", aprobado mediante Resolución Ministerial N° 1275- 2021/MINSA y sus modificatorias.

Por tanto, se considera como parte de los protocolos del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19, los siguientes lineamientos aplicables para todo el personal que labora en contacto con los usuarios, es decir, personal de ventas o promotores, supervisores, técnicos instaladores y asistentes.

- Contar con un profesional de la salud, encargado de gestionar o realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores y verificación de que cuenten con las dosis completas de vacunación.
- Medición y registro de la temperatura corporal del personal al inicio y finalización de la jornada laboral mediante termómetro infrarrojo sin contacto, a cargo del profesional de la salud.
- Lavado y desinfección de las manos en puntos de desinfección establecidos dentro del lugar de trabajo.
- Desinfección del calzado.
- Mantener el distanciamiento social con los usuarios (distancia mínima de un metro y medio) y desarrollo de actividades en ambientes ventilados.
- Uso de equipos de protección de bioseguridad, de acuerdo con la normativa.
- Uso de protectores faciales de policarbonato o similar.
- Desinfección con alcohol los utensilios utilizados durante la venta.
- Previo al ingreso al predio para la ejecución de las labores constructivas, el personal deberá desinfectar su vestimenta, calzado, EPP, equipos, herramientas y materiales. Usar un producto sanitizante, hipoclorito de sodio 7% o similar.
- Al finalizar las labores constructivas, el personal deberá lavarse las manos.

5. Metodología para la Determinación del Costo Unitario Máximo de la Línea Montante

La metodología empleada para la determinación del Costo Unitario Máximo de la Línea Montante se basa principalmente en estudios de consultoría elaborados para la DGN.

En dichos estudios se han evaluado, analizado y valorizado el modelo de negocio de las empresas de instalaciones internas en el mercado de las concesiones de Distribución de Lima y Callao, e Ica respectivamente y que desarrollan esta actividad para edificios multifamiliares en complemento a sus actividades de instalación de redes internas residenciales.

En esencia, la metodología que se emplea para valorizar la ejecución de estas actividades se fundamenta en la información obtenida en los estudios antes mencionados y en los cálculos desarrollados a partir de ellos, los cuales han sido adaptados para su aplicación para proyectos multifamiliares, y actualizados todos los costos unitarios de materiales, equipos y mano de obra.

Por su parte, el cálculo del costo por la implementación del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo se realizó a partir de la información proporcionada por el FISE de lo reportado por las empresas instaladoras, las mismas que fueron revisadas y ajustadas empleando criterios de eficiencia, para luego ser valorizadas con costos de mercado.

De acuerdo con lo señalado, los costos unitarios determinados para cada uno de los componentes se han determinado sobre la base del desarrollo de las siguientes actividades:

a) **Determinación de las actividades, tiempos empleados, y rendimientos de una cuadrilla:** Actividad empleada para determinar tiempos y rendimientos del personal para la ejecución de la Línea Montante y el Centro de Regulación Primaria.

b) **Determinación de los costos eficientes de los materiales directos:** Los materiales directos están compuestos por el regulador de primera etapa, la válvula de corte general y la válvula de sección o piso, las tuberías de cobre o polietileno, material de soldadura y los accesorios empleados para su instalación.

   Los costos unitarios de los materiales directos fueron obtenidos en base a cotizaciones de empresas proveedoras en el mercado local.

c) **Determinación del costo eficiente de la mano de obra:** Los costos horarios del personal tienen como fuente de información la publicación del Boletín Técnico de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) en la última edición disponible. Para el caso del costo de hora-hombre del Instalador de Gas Natural (IG-2 e IG-1) se considera un 15% y 10% adicional al costo hora-hombre de un Operario según CAPECO, respectivamente. Para el caso del rescatista, se considera un costo hora-hombre similar al del asistente de obra más un adicional del 10% por especialización.

El costo eficiente de la mano de obra se calcula a partir del costo semanal del personal de una cuadrilla de trabajo y su respectiva productividad semanal en la ejecución de la obra.

Para el caso de los costos horarios del supervisor 1 (Ingeniero supervisor IG-3) y el supervisor 2 (Ingeniero Supervisor de Seguridad), se ha tomado como referencia lo determinado en los estudios de costos de personal de la Fijación de la Tarifa Única de Distribución de gas natural de la concesión de Lima y Callao para el período regulatorio 2022 – 2026, aprobado mediante Resolución Osinergmin N° 079-2022-OS/CD, publicado el 04 de mayo del 2022.

d) **Determinación del costo eficiente de materiales indirectos (agregados):** El costo de los materiales indirectos (agregados) comprende los materiales agregados de construcción, materiales menores para la instalación de los componentes como son los elementos menores de anclaje y sujeción, pintura, ladrillo, cemento, etc. Estos costos tienen como base cotizaciones actuales obtenidas de tiendas y centros comerciales distribuidores de materiales de construcción.

   Los materiales indirectos son aquellos que se emplean principalmente para resanar el piso y las zonas en la fachada exterior del edificio que han sido intervenidas durante la instalación de las tuberías de cobre de gas natural. Entre los principales materiales se consideran:

   i. Agregados de construcción (cemento gris, cemento blanco, arena, ocre etc.).
   ii. Tuberías y accesorios de PVC.
   iii. Elementos de anclaje y sujeción (abrazaderas, tornillos etc.).
   iv. Pintura para la tubería, lija, entre otros.

   Cabe señalar que el resane de las zonas intervenidas no contemplan los costos de los materiales de acabado (pintura de la fachada, mayólicas, porcelanato, enchapes, etc.)

e) **Determinación del costo eficiente de equipos y herramientas:** El costo se obtuvo en base a cotizaciones actuales obtenidas de centros comerciales de equipos y herramientas en la construcción, la vida útil del equipo y herramienta, y la productividad en la ejecución de instalaciones internas.

   Los principales equipos y herramientas empleados son:

   i. Equipos eléctricos (taladro, amoladoras, demoledor, etc.)
   ii. Equipos de apoyo (escalera tipo tijera, escalera telescópica, alquiler de elevadores, kit de rescate en altura, etc.)
   iii. Herramientas manuales (llave francesa, llave stillson, alicates, desarmadores, etc.)
   iv. Herramientas de construcción (combas, martillos, lampas, etc.)
   v. Herramientas de corte y ajustes (arco de sierra y corta tubo)
   vi. Herramientas de medir (winchas, nivel, etc.).

f) **Determinación del costo eficiente de equipos de protección personal (EPP).** El costo de equipos de protección personal se obtuvo en base a: i) cotizaciones actuales obtenidas de centros comerciales especializados, ii) la vida útil de los mismos, y iii) la productividad en la ejecución de instalaciones.

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas que emplean los trabajadores para protegerse contra posibles lesiones, entre ellos podemos citar: casco, lentes de protección, protección a los oídos, mascarilla facial, guantes, zapatos de trabajo, cinturones de seguridad para trabajos en altura, kit para los trabajos de soldadura en cobre (delantal, careta para soldar, guantes, etc.) y ropa de trabajo.

Adicionalmente, la instalación del Tramo B de la Línea Montante requiere de costos añadidos por el uso de arnés con línea de vida correspondientes a trabajos de altura necesario para esta instalación.

g) **Determinación del costo eficiente de transporte:** El costo se determina a partir del costo de adquisición del vehículo (camión furgón y camioneta tipo van), costo de seguros, costo de mantenimiento y costo por el consumo de combustible, todos ellos actualizados.

Los vehículos se emplean para el transporte del personal y materiales para la ejecución de las instalaciones internas, así como del traslado y disposición de los desechos producto de la ejecución de la instalación.

h) **Determinación del Costo de Implementación del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo:** El costo se obtuvo en base a cotizaciones actuales obtenidas de centros comerciales y/o farmacias, rendimiento de los equipos de bioseguridad, y la productividad en la ejecución de instalaciones internas. El cálculo incluye el costo del personal de la salud que emplea como fuente lo registrado en CAPECO.

Dentro de la valorización de este costo se considera:

i. El Profesional de la salud.
ii. Inducción al personal sobre el Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo.
iii. Termómetro infrarrojo sin contacto.
iv. Protectores faciales de policarbonato o similar.
v. Alcohol desinfectante 70%.
vi. Mochila fumigadora de 20 litros.
vii. Gel antibacterial.
viii. Lejía, hipoclorito de sodio 7% o similar.
ix. Mameluco antifluido.
x. Mascarillas Notex y KN 95.
xi. Guantes de látex.

xii. Pruebas serológicas de descarte.

xiii. Papel toalla, bolsas y agua.

6. Determinación del Costo Unitario Máximo de Línea Montante

6.1 Principales actividades

Las principales actividades que se deben llevar a cabo para la instalación del Centro de Regulación Primaria y la Línea Montante, se describen a continuación:

a) **Coordinar el recorrido de la Línea Montante y la ubicación del Centro de Regulación Primaria.** El Instalador de Gas Natural coordinará con el contratante el recorrido de la tubería de cobre, así como la ubicación del Centro de Regulación Primaria indicando las zonas a intervenir siendo estos pisos, paredes y/o techos y azotea las cuales estarán acorde a la normativa técnica vigente. El Supervisor 1 verificará que esta actividad se desarrolle cumpliendo la normativa vigente.

b) **Intervención de la infraestructura.** Se refiere a las actividades de obra civil necesarias para la instalación de la tubería de cobre o polietileno, demolición de piso, excavación de zanja en terreno normal o rocoso, perforado de techos y paredes, instalación de anclajes para la tubería y el picado de pisos y paredes en zonas donde la instalación sea empotrada. Asimismo, incluye las obras civiles necesarias para la construcción del muro donde estará empotrado el gabinete S22. Los ayudantes en obras civiles, utilizando las herramientas adecuadas, serán los encargados de ejecutar las tareas necesarias siguiendo el recorrido por donde la tubería será instalada.

   El Supervisor 2 verificará que el personal cuente con todos los implementos de seguridad y protección a fin de que la ejecución de la obra se realice en condiciones seguras. Además, verificará la ejecución correcta de las actividades tales como el corte y perforados de paredes.

   Durante esta actividad se debe cuidar de no dañar las instalaciones de agua, electricidad u otras. Si durante el picado de las paredes se daña alguna de las instalaciones, la empresa instaladora deberá subsanar el daño inmediatamente, debiendo asumir los gastos ocasionados.

c) **Instalación de tuberías y accesorios.** Los Instaladores de Gas Natural son los responsables de la instalación de la tubería y sus accesorios, para lo cual deberá seguir con la traza de la tubería establecida previamente. Se deberá cumplir con la normativa técnica y de seguridad (uso de EPP) vigente.

d) **Resane de infraestructura intervenida.** Se realizará el resane de paredes y/o pisos intervenidos para la instalación de la tubería de cobre. Los ayudantes en obras civiles son los encargados del resane de la infraestructura intervenida. El resane de las

zonas intervenidas no contemplan los costos de los materiales de acabado (pintura, mayólicas, porcelanato, enchapes, etc.)

e) **Limpieza general de la zona.** La empresa instaladora es responsable de limpiar y retirar el desmonte y/o desechos ocasionados por los trabajos realizados por su personal.

f) **Prueba de hermeticidad.** El Instalador de Gas Natural con el apoyo de un asistente, se encargará de realizar la prueba de hermeticidad de la instalación para verificar que está este conforme para ser supervisada y habilitada por la empresa distribuidora de gas natural. En los casos que existan discrepancias intervendrá el Supervisor 1.

g) **Elaboración de expedientes técnicos (Isométrico con listado de materiales empleados, entre otros).** El Instalador de Gas Natural se encargará de realizar el levantamiento y elaboración de los expedientes técnicos (plano isométrico y de vista de planta), documento donde se indica la traza de la instalación de la tubería de cobre y/o polietileno, las distancias, así como la ubicación de los elementos y accesorios de la tubería.

h) **Implementación del "Plan para la Vigilancia, prevención y control de COVID – 19".** Todo el personal que tenga contacto con los usuarios, es decir, personal de ventas o promotores, supervisores, técnicos instaladores y asistentes, cumplirán con los protocolos y/o lineamientos establecidos como parte del Plan, los que se describieron en el numeral 4.5 del presente documento.

6.2 Cálculo de los Costos Unitarios Máximos

Los Costos Unitarios Máximos del Centro de Regulación Primaria y la Línea Montante se han obtenido a partir de los estudios técnicos elaborados por encargo de la DGN, los cuales han sido actualizados empleando los criterios metodológicos establecidos, así como los costos asociados por la implementación del Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19. Los resultados de dichos cálculos se muestran en las siguientes secciones del presente informe, asimismo se ha incluido en el Anexo 8.2 un consolidado de estos costos máximos a manera de resumen.

A continuación, se presentan los Costos Unitarios Máximos por el suministro e instalación de los componentes:

- Centro de Regulación Primario.
- Línea Montante.

6.2.1 Centro de Regulación Primario

El Centro de Regulación Primario contará con dos costos unitarios máximos definidos según el tipo de regulador siendo este B25 o B50, el mismo que se encontrará alojado dentro de un gabinete S22 el cual estará empotrado en un muro que será construido como parte del Centro de Regulación Primario.

Para el caso del Centro de Regulación Primaria con el regulador B25, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 565,62 por unidad sin IGV, en el

Cuadro N° 8 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.1 del anexo.

Cuadro N° 8: Costo Unitario Máximo del Centro de Regulación Primaria – B25

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**207,70**
	Regulador B25	94,79
	Gabinete S22	73,80
	Gastos Logísticos (23,2%)	39,11
II. Costo Directo de Construcción		**350,87**
	Mano de Obra	**222,90**
	Materiales	**22,97**
	Equipos y Herramientas	**5,21**
	Equipos de protección y otros	**7,15**
	Transporte	**11,68**
	Margen del Contratista (30%)	**80,97**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**7,05**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	207,70
	II. Costo Directo de Construcción	350,87
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	7,05
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**565,62**

Para el caso del Centro de Regulación Primaria con el regulador B50, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 666,99 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 9 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.1 del anexo.

Cuadro N° 9: Costo Unitario Máximo del Centro de Regulación Primaria – B50

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**309,07**
	Regulador B50	177,07
	Gabinete S22	73,80
	Gastos Logísticos (23,2%)	58,20
II. Costo Directo de Construcción		**350,87**
	Mano de Obra	**222,90**
	Materiales	**22,97**
	Equipos y Herramientas	**5,21**
	Equipos de protección y otros	**7,15**
	Transporte	**11,68**
	Margen del Contratista (30%)	**80,97**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**7,05**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	309,07
	II. Costo Directo de Construcción	350,87
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	7,05
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**666,99**

6.2.2 Línea Montante

6.2.2.1 Válvula de corte general

La válvula de corte general contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro, siendo este de ¾", 1" 1 ½" o 2".

Para el caso de la válvula de corte general de diámetro de ¾", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 156,87 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 10 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 10: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de ¾"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**85,45**
Válvula General 3/4"	36,90
Adaptador de Cobre Macho 3/4"	13,04
Tapa Valvula con Chapa	5,50
Codo de Cobre 3/4"	4,51
Tubería de Cobre 3/4"	9,41
Gastos Logísticos (23,2%)	16,09
II. Costo Directo de Construcción	**68,52**
Mano de Obra	**37,15**
Materiales	**4,38**
Equipos y Herramientas	**5,59**
Equipos de protección y otros	**2,11**
Transporte	**3,48**
Margen del Contratista (30%)	**15,81**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,90**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	85,45
II. Costo Directo de Construcción	68,52
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,90
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**156,87**

Para el caso de la válvula de corte general de diámetro de 1", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 200,42 por unidad sin IGV, en el **Cuadro N° 11** se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 11: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 1"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**124,65**
Válvula General 1"	57,40
Adaptador de Cobre Macho 1"	16,50
Tapa Valvula con Chapa	5,50
Codo de Cobre 1"	9,84
Tubería de Cobre 1"	11,94
Gastos Logísticos (23,2%)	23,47
II. Costo Directo de Construcción	**72,42**
Mano de Obra	**37,15**
Materiales	**5,13**
Equipos y Herramientas	**8,85**
Equipos de protección y otros	**2,44**
Transporte	**4,02**
Margen del Contratista (30%)	**17,28**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**3,35**

Costo Total	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	124,65
II. Costo Directo de Construcción	72,42
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,35
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**200,42**

Para el caso de la válvula de corte general de diámetro de 1 ½", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 333,85 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 12 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 12: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 1 ½"

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**250,72**
	Válvula General 1 1/2"	127,10
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	34,04
	Tapa Valvula con Chapa	5,50
	Codo de Cobre 1 1/2"	21,32
	Tubería de Cobre 1 1/2"	15,55
	Gastos Logísticos (23,2%)	47,21
II. Costo Directo de Construcción		**79,34**
	Mano de Obra	**37,15**
	Materiales	**6,62**
	Equipos y Herramientas	**9,96**
	Equipos de protección y otros	**2,76**
	Transporte	**4,55**
	Margen del Contratista (30%)	**18,31**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**3,79**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	250,72
	II. Costo Directo de Construcción	79,34
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,79
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**333,85**

Para el caso de la válvula de corte general de diámetro de 2", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 448.40 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 13 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 13: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 2"

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**343,65**
	Válvula General 2"	151,70
	Adaptador de Cobre Macho 2"	46,35
	Tapa Valvula con Chapa	5,50
	Codo de Cobre 2"	41,00
	Tubería de Cobre 2"	34,40
	Gastos Logísticos (23,2%)	64,71
II. Costo Directo de Construcción		**99,00**
	Mano de Obra	**37,15**
	Materiales	**8,11**
	Equipos y Herramientas	**23,02**
	Equipos de protección y otros	**4,19**
	Transporte	**6,92**
	Margen del Contratista (30%)	**23,81**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**5,75**

Costo Total		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	343,65
	II. Costo Directo de Construcción	99,00
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 1	5,75
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**448,40**

6.2.2.2 Válvula de piso o sección

La válvula de piso o sección contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro, siendo este de ¾", 1" 1 ½" o 2".

Para el caso de la válvula de piso o sección de diámetro de ¾", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 146,55 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 14 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 14: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de ¾"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**85,45**
Válvula de Sección 3/4"	36,90
Adaptador de Cobre Macho 3/4"	13,04
Tapa Valvula con Chapa	5,50
Codo de Cobre 3/4"	4,51
Tubería de Cobre 3/4"	9,41
Gastos Logísticos (23,2%)	16,09
II. Costo Directo de Construcción	**58,21**
Mano de Obra	**37,15**
Materiales	**1,48**
Equipos y Herramientas	**0,56**
Equipos de protección y otros	**2,11**
Transporte	**3,48**
Margen del Contratista (30%)	**13,43**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,90**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	85,45
II. Costo Directo de Construcción	58,21
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,90
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**146,55**

Para el caso de la válvula de piso o sección de diámetro de 1", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 188,25 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 15 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 15: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 1"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**124,65**
Válvula de Sección 1"	57,40
Adaptador de Cobre Macho 1"	16,50
Tapa Valvula con Chapa	5,50
Codo de Cobre 1"	9,84
Tubería de Cobre 1"	11,94
Gastos Logísticos (23,2%)	23,47
II. Costo Directo de Construcción	**60,25**
Mano de Obra	**37,15**
Materiales	**1,85**
Equipos y Herramientas	**0,88**
Equipos de protección y otros	**2,44**
Transporte	**4,02**
Margen del Contratista (30%)	**13,90**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**3,35**

Costo Total	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	124,65
II. Costo Directo de Construcción	60,25
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,35
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**188,25**

Para el caso de la válvula de piso o sección de diámetro de 1 ½", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 316,97 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 16 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 16: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 1 ½"

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**250,72**
	Válvula de Sección 1 1/2"	127,10
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	34,04
	Tapa Valvula con Chapa	5,50
	Codo de Cobre 1 1/2"	21,32
	Tubería de Cobre 1 1/2"	15,55
	Gastos Logísticos (23,2%)	47,21
II. Costo Directo de Construcción		**62,46**
	Mano de Obra	**37,15**
	Materiales	**2,60**
	Equipos y Herramientas	**1,00**
	Equipos de protección y otros	**2,76**
	Transporte	**4,55**
	Margen del Contratista (30%)	**14,41**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**3,79**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	250,72
	II. Costo Directo de Construcción	62,46
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,79
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**316,97**

Para el caso de la válvula de piso o sección de diámetro de 2", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 419,47 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 17 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 17: Costo Unitario Máximo de la válvula de corte general para conexiones de 2"

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**343,65**
	Válvula de Sección 2"	151,70
	Adaptador de Cobre Macho 2"	46,35
	Tapa Valvula con Chapa	5,50
	Codo de Cobre 2"	41,00
	Tubería de Cobre 2"	34,40
	Gastos Logísticos (23,2%)	64,71
II. Costo Directo de Construcción		**70,07**
	Mano de Obra	**37,15**
	Materiales	**3,34**
	Equipos y Herramientas	**2,30**
	Equipos de protección y otros	**4,19**
	Transporte	**6,92**
	Margen del Contratista (30%)	**16,17**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**5,75**

Costo Total		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	343,65
	II. Costo Directo de Construcción	70,07
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	5,75
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**419,47**

6.2.2.3 Tubería de cobre empotrada enterrada en terreno natural

La tubería de cobre enterrada en terreno natural contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo este de ¾", 1", 1 ½" o 2".

Para el caso de la tubería de cobre de ¾" enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 132,28 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 18 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 18: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno natural

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**50,73**
Tubería de Cobre 3/4"	37,64
Unión de Cobre 3/4"	0,82
Codo de Cobre 3/4"	1,69
Adaptador de Cobre Macho 3/4"	0,82
Cinta de seguridad	0,21
Gastos Logísticos (23,2%)	9,55
II. Costo Directo de Construcción	**80,03**
Mano de Obra	**26,76**
Materiales	**24,92**
Equipos y Herramientas	**6,96**
Equipos de protección y otros	**1,10**
Transporte	**1,82**
Margen del Contratista (30%)	**18,47**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**1,52**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	50,73
II. Costo Directo de Construcción	80,03
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,52
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**132,28**

Para el caso de la tubería de cobre de 1" enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 158,02 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 19 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 19: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1" enterrada en terreno natural

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**66,93**
Tubería de Cobre 1"	47,76
Unión de Cobre 1"	1,64
Codo de Cobre 1"	3,69
Adaptador de Cobre Macho 1"	1,03
Cinta de seguridad	0,21
Administración y utilidad (23,2%)	12,60
II. Costo Directo de Construcción	**89,29**
Mano de Obra	**29,19**
Materiales	**28,30**
Equipos y Herramientas	**7,73**
Equipos de protección y otros	**1,31**
Transporte	**2,16**
Administración y utilidad (30%)	**20,61**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**1,80**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	66,93
II. Costo Directo de Construcción	89,29
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,80
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**158,02**

Para el caso de la tubería de cobre de 1 ½" enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 198,36 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 20 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 20: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1 ½" enterrada en terreno natural

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**91,89**
	Tubería de Cobre 1 1/2"	62,21
	Unión de Cobre 1 1/2"	2,05
	Codo de Cobre 1 1/2"	8,00
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	2,13
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	17,30
II. Costo Directo de Construcción		**104,41**
	Mano de Obra	**36,06**
	Materiales	**31,54**
	Equipos y Herramientas	**8,74**
	Equipos de protección y otros	**1,50**
	Transporte	**2,47**
	Margen del Contratista (30%)	**24,09**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**2,06**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	91,89
	II. Costo Directo de Construcción	104,41
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,06
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**198,36**

Para el caso de la tubería de cobre de 2" enterrada en terreno natural , el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 325,98 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 21 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 21: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 2" enterrada en terreno natural

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**197,83**
	Tubería de Cobre 2"	137,59
	Unión de Cobre 2"	4,51
	Codo de Cobre 2"	15,38
	Adaptador de Cobre Macho 2"	2,90
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	37,25
II. Costo Directo de Construcción		**125,61**
	Mano de Obra	**43,36**
	Materiales	**36,39**
	Equipos y Herramientas	**11,97**
	Equipos de protección y otros	**1,85**
	Transporte	**3,05**
	Margen del Contratista (30%)	**28,99**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**2,54**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	197,83
	II. Costo Directo de Construcción	125,61
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,54
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**325,98**

6.2.2.4 Tubería de cobre empotrada enterrada en terreno rocoso

La tubería de cobre enterrada en terreno rocoso contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo este de ¾", 1", 1 ½" o 2".

Para el caso de la tubería de cobre de ¾" enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 178,12 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 22 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 22: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**50,73**
	Tubería de Cobre 3/4"	37,64
	Unión de Cobre 3/4"	0,82
	Codo de Cobre 3/4"	1,69
	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	0,82
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	9,55
II. Costo Directo de Construcción		**125,43**
	Mano de Obra	**59,80**
	Materiales	**24,92**
	Equipos y Herramientas	**6,96**
	Equipos de protección y otros	**2,73**
	Transporte	**2,07**
	Margen del Contratista (30%)	**28,94**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,97**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	50,73
	II. Costo Directo de Construcción	125,43
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,97
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**178,12**

Para el caso de la tubería de cobre de 1" enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 206,67 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 23 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 23: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1" enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**66,93**
	Tubería de Cobre 1"	47,76
	Unión de Cobre 1"	1,64
	Codo de Cobre 1"	3,69
	Adaptador de Cobre Macho 1"	1,03
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	12,60
II. Costo Directo de Construcción		**138,01**
	Mano de Obra	**62,36**
	Materiales	**31,28**
	Equipos y Herramientas	**7,73**
	Equipos de protección y otros	**2,86**
	Transporte	**1,93**
	Margen del Contratista (30%)	**31,85**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,73**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	66,93
	II. Costo Directo de Construcción	138,01
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,73
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**206,67**

Para el caso de la tubería de cobre de 1 ½" enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 245,58 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 24 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 24: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1 ½" enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**91,89**
	Tubería de Cobre 1 1/2"	62,21
	Unión de Cobre 1 1/2"	2,05
	Codo de Cobre 1 1/2"	8,00
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	2,13
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	17,30
II. Costo Directo de Construcción		**151,75**
	Mano de Obra	**70,79**
	Materiales	**31,54**
	Equipos y Herramientas	**8,74**
	Equipos de protección y otros	**3,22**
	Transporte	**2,44**
	Margen del Contratista (30%)	**35,02**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,94**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	91,89
	II. Costo Directo de Construcción	151,75
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,94
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**245,58**

Para el caso de la tubería de cobre de 2" enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 378,85 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 25 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 25: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 2" enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**197,83**
	Tubería de Cobre 2"	137,59
	Unión de Cobre 2"	4,51
	Codo de Cobre 2"	15,38
	Adaptador de Cobre Macho 2"	2,90
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	37,25
II. Costo Directo de Construcción		**178,93**
	Mano de Obra	**82,31**
	Materiales	**36,39**
	Equipos y Herramientas	**11,97**
	Equipos de protección y otros	**3,91**
	Transporte	**3,05**
	Margen del Contratista (30%)	**41,29**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**2,08**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	197,83
	II. Costo Directo de Construcción	178,93
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,08
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**378,85**

6.2.2.5 Tubería de polietileno enterrada en terreno natural

La tubería de polietileno enterrada en terreno natural contará con tres costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo estos de 20 mm, 32 mm o 63 mm.

Para el caso de la tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 76,10 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 26 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 26: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno natural

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**4,13**
	Tubería de Politileno 20 mm	3,14
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	0,78
II. Costo Directo de Construcción		**70,89**
	Mano de Obra	**22,33**
	Materiales	**23,13**
	Equipos y Herramientas	**6,18**
	Equipos de protección y otros	**1,08**
	Transporte	**1,82**
	Margen del Contratista (30%)	**16,36**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,08**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	4,13
	II. Costo Directo de Construcción	70,89
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,08
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**76,10**

Para el caso de la tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 81,38 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 26 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 27: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno natural

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**7,32**
	Tubería de Politileno 32 mm	5,73
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	1,38
II. Costo Directo de Construcción		**72,78**
	Mano de Obra	**22,89**
	Materiales	**23,13**
	Equipos y Herramientas	**6,53**
	Equipos de protección y otros	**1,28**
	Transporte	**2,16**
	Margen del Contratista (30%)	**16,80**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,28**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	7,32
	II. Costo Directo de Construcción	72,78
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,28
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**81,38**

Para el caso de la tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno natural, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 114,71 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 27 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 28: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno natural

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**24,12**
	Tubería de Politileno 63 mm	19,36
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	4,54
II. Costo Directo de Construcción		**88,79**
	Mano de Obra	**28,85**
	Materiales	**25,63**
	Equipos y Herramientas	**8,97**
	Equipos de protección y otros	**1,80**
	Transporte	**3,05**
	Margen del Contratista (30%)	**20,49**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,81**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	24,12
	II. Costo Directo de Construcción	88,79
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,81
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**114,71**

6.2.2.6 Tubería de polietileno enterrada en terreno rocoso

La tubería de polietileno enterrada en terreno rocoso contará con dos costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo estos de 20 mm, 32 mm o 63 mm.

Para el caso de la tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 114,76 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 28 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 29: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**4,13**
	Tubería de Politileno 20 mm	3,14
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	0,78
II. Costo Directo de Construcción		**109,56**
	Mano de Obra	**52,07**
	Materiales	**23,13**
	Equipos y Herramientas	**6,18**
	Equipos de protección y otros	**1,08**
	Transporte	**1,82**
	Margen del Contratista (30%)	**25,28**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,08**

Costo Total (I + II + III)		-
	I. Costo Directo Materiales	4,13
	II. Costo Directo de Construcción	109,56
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,08
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**114,76**

Para el caso de la tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 120,75 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 28 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 30: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**7,32**
	Tubería de Politileno 32 mm	5,73
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	1,38
II. Costo Directo de Construcción		**112,14**
	Mano de Obra	**53,16**
	Materiales	**23,13**
	Equipos y Herramientas	**6,53**
	Equipos de protección y otros	**1,28**
	Transporte	**2,16**
	Margen del Contratista (30%)	**25,88**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,28**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	7,32
	II. Costo Directo de Construcción	112,14
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,28
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**120,75**

Para el caso de la tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno rocoso, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 163,34 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 29 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 31: Costo Unitario Máximo de la tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno rocoso

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**24,12**
	Tubería de Politileno 63 mm	19,36
	Cinta de seguridad	0,21
	Gastos Logísticos (23,2%)	4,54
II. Costo Directo de Construcción		**137,42**
	Mano de Obra	**66,26**
	Materiales	**25,63**
	Equipos y Herramientas	**8,97**
	Equipos de protección y otros	**1,80**
	Transporte	**3,05**
	Margen del Contratista (30%)	**31,71**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,81**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	24,12
	II. Costo Directo de Construcción	137,42
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,81
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**163,34**

6.2.2.7 Tubería de cobre a la vista con elevadores

La instalación de la tubería de cobre a la vista con elevadores (definición del Minem) está relacionado al trabajo que se ejecuta en la fachada de los edificios y corresponde a la utilización de los andamios para acceder a la fachada y realizar los trabajos de adosado y soladura de la tubería (soldadura fuerte en cobre).

La tubería de cobre a la vista con trabajo en altura contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo este de ¾", 1", 1 ½" o 2".

Para el caso de la tubería de cobre de ¾" a la vista con elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 120,18 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 32 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 32: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 3/4" a la vista con elevadores

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**50,74**
Tubería de Cobre 3/4"	37,64
Unión de Cobre 3/4"	0,64
Codo de Cobre 3/4"	0,35
Adaptador de Cobre Macho 3/4"	-
Tee de Cobre 3/4"	2,56
Gastos Logísticos (23,2%)	9,56
II. Costo Directo de Construcción	**67,89**
Mano de Obra	**26,33**
Materiales	**4,75**
Equipos y Herramientas	**18,16**
Equipos de protección y otros	**1,13**
Transporte	**1,86**
Margen del Contratista (30%)	**15,67**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**1,55**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	50,74
II. Costo Directo de Construcción	67,89
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,55
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**120,18**

Para el caso de la tubería de cobre de 1" a la vista con elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 145,01 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 31 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 33: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1" a la vista con elevadores

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**68,13**
Tubería de Cobre 1"	47,76
Unión de Cobre 1"	1,27
Codo de Cobre 1"	0,76
Adaptador de Cobre Macho 1"	-
Tee de Cobre 1"	5,51
Gastos Logísticos (23,2%)	12,83
II. Costo Directo de Construcción	**75,06**
Mano de Obra	**28,70**
Materiales	**5,92**
Equipos y Herramientas	**19,60**
Equipos de protección y otros	**1,33**
Transporte	**2,19**
Margen del Contratista (30%)	**17,32**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**1,82**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	68,13
II. Costo Directo de Construcción	75,06
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,82
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**145,01**

Para el caso de la tubería de cobre de 1 ½" a la vista con elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 184,34 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 32 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 34: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1 ½" a la vista con elevadores

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**93,96**
Tubería de Cobre 1 1/2"	62,21
Unión de Cobre 1 1/2"	1,59
Codo de Cobre 1 1/2"	1,65
Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	-
Tee de Cobre 1 1/2"	10,82
Gastos Logísticos (23,2%)	17,69
II. Costo Directo de Construcción	**88,31**
Mano de Obra	**34,55**
Materiales	**7,23**
Equipos y Herramientas	**22,16**
Equipos de protección y otros	**1,51**
Transporte	**2,48**
Margen del Contratista (30%)	**20,38**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,07**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	93,96
II. Costo Directo de Construcción	88,31
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,07
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**184,34**

Para el caso de la tubería de cobre de 2" a la vista con elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 310,09 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 35 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 35: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 2" a la vista con elevadores

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**197,59**
Tubería de Cobre 2"	137,59
Unión de Cobre 2"	3,50
Codo de Cobre 2"	3,18
Adaptador de Cobre Macho 2"	-
Tee de Cobre 2"	16,12
Gastos Logísticos (23,2%)	37,21
II. Costo Directo de Construcción	**109,97**
Mano de Obra	**43,26**
Materiales	**9,14**
Equipos y Herramientas	**27,30**
Equipos de protección y otros	**1,85**
Transporte	**3,05**
Margen del Contratista (30%)	**25,38**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,53**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	197,59
II. Costo Directo de Construcción	109,97
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,53
Total S/ / metro lineal (sin IGV)	**310,09**

6.2.2.8 Tubería de cobre a la vista sin elevadores

La instalación de la tubería de cobre a la vista sin elevadores (definición del Minem) está relacionado al trabajo que se ejecuta en la azotea de los edificios y corresponde al suministro, instalación, pintado y prueba de hermeticidad de tuberías a la vista en posición horizontal, las cuales son ancladas en paredes y pisos.

La tubería de cobre a la vista sin elevadores contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro siendo este de ¾”, 1”, 1 ½” o 2”.

Para el caso de la tubería de cobre de ¾” a la vista sin elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 70,96 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 36 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 36: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 3/4” a la vista sin elevadores

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**48,43**
	Tubería de Cobre 3/4"	37,64
	Unión de Cobre 3/4"	0,55
	Codo de Cobre 3/4"	1,13
	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	-
	Gastos Logísticos (23,2%)	9,12
II. Costo Directo de Construcción		**21,13**
	Mano de Obra	**7,56**
	Materiales	**4,34**
	Equipos y Herramientas	**1,66**
	Equipos de protección y otros	**1,02**
	Transporte	**1,68**
	Margen del Contratista (30%)	**4,88**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,40**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	48,43
	II. Costo Directo de Construcción	21,13
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,40
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**70,96**

Para el caso de la tubería de cobre de 1” a la vista sin elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 90,92 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 35 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 37: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1” a la vista sin elevadores

Descripción		Sub Total
I. Costo Directo Materiales		**63,21**
	Tubería de Cobre 1"	47,76
	Unión de Cobre 1"	1,09
	Codo de Cobre 1"	2,46
	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	-
	Gastos Logísticos (23,2%)	11,90
II. Costo Directo de Construcción		**26,01**
	Mano de Obra	**8,77**
	Materiales	**5,76**
	Equipos y Herramientas	**2,07**
	Equipos de protección y otros	**1,52**
	Transporte	**1,88**
	Margen del Contratista (30%)	**6,00**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,70**

Costo Total (I + II + III)		
	I. Costo Directo Materiales	63,21
	II. Costo Directo de Construcción	26,01
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,70
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**90,92**

Para el caso de la tubería de cobre de 1 ½" a la vista sin elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 116,96 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 38 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 38: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 1 ½" a la vista sin elevadores

Descripción		Sub Total
I. Costo Directo Materiales		**84,89**
	Tubería de Cobre 1 1/2"	62,21
	Unión de Cobre 1 1/2"	1,37
	Codo de Cobre 1 1/2"	5,33
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	-
	Gastos Logísticos (23,2%)	15,99
II. Costo Directo de Construcción		**30,10**
	Mano de Obra	**10,50**
	Materiales	**6,52**
	Equipos y Herramientas	**2,34**
	Equipos de protección y otros	**1,43**
	Transporte	**2,36**
	Margen del Contratista (30%)	**6,95**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**1,97**

Costo Total (I + II + III)		
	I. Costo Directo Materiales	84,89
	II. Costo Directo de Construcción	30,10
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	1,97
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**116,96**

Para el caso de la tubería de cobre de 2" a la vista sin elevadores, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 227,99 por metro lineal sin IGV, en el Cuadro N° 39 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 39: Costo Unitario Máximo de la tubería de cobre de 2" a la vista sin elevadores

Descripción		Sub Total
I. Costo Directo Materiales		**185,84**
	Tubería de Cobre 2"	137,59
	Unión de Cobre 2"	3,01
	Codo de Cobre 2"	10,25
	Adaptador de Cobre Macho 2"	-
	Gastos Logísticos (23,2%)	35,00
II. Costo Directo de Construcción		**39,77**
	Mano de Obra	**13,66**
	Materiales	**8,22**
	Equipos y Herramientas	**4,11**
	Equipos de protección y otros	**1,74**
	Transporte	**2,86**
	Margen del Contratista (30%)	**9,18**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**2,38**

Costo Total (I + II + III)		
	I. Costo Directo Materiales	185,84
	II. Costo Directo de Construcción	39,77
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,38
Total S/ / metro lineal (sin IGV)		**227,99**

6.2.2.9 Tubería flexo metálica

La tubería flexo metálica contará con cuatro costos unitarios máximos definidos según el tipo de diámetro, siendo este de ¾", 1" 1 ½" o 2".

Para el caso de la tubería flexo metálica de diámetro de ¾", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 146,99 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 38 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 40: Costo Máximo de la tubería flexo metálica para conexiones de ¾"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**115,14**
Tuberia Flexometalica 3/4"	80,42
Adaptador de Cobre Macho 3/4"	13,04
Gastos Logísticos (23,2%)	21,68
II. Costo Directo de Construcción	**29,83**
Mano de Obra	**10,38**
Materiales	**3,08**
Equipos y Herramientas	**5,59**
Equipos de protección y otros	**1,47**
Transporte	**2,43**
Margen del Contratista (30%)	**6,88**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,02**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	115,14
II. Costo Directo de Construcción	29,83
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,02
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**146,99**

Para el caso de tubería flexo metálica de diámetro de 1", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 166,99 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 39 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 41: Costo Máximo de la tubería flexo metálica para conexiones de 1"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**130,41**
Tuberia Flexometalica 1"	89,36
Adaptador de Cobre Macho 1"	16,50
Gastos Logísticos (23,2%)	24,56
II. Costo Directo de Construcción	**33,35**
Mano de Obra	**10,38**
Materiales	**3,45**
Equipos y Herramientas	**5,59**
Equipos de protección y otros	**2,35**
Transporte	**3,88**
Margen del Contratista (30%)	**7,70**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**3,23**

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	130,41
II. Costo Directo de Construcción	33,35
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,23
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**166,99**

Para el caso de la tubería flexo metálica de diámetro de 1 ½", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 225,31 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 40 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 42: Costo Unitario Máximo de la tubería flexo metálica para conexiones de 1 ½”

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**185,21**
	Tuberia Flexometalica 1 1/2"	116,29
	Adaptador de Cobre Macho 1 1/2"	34,04
	Gastos Logísticos (23,2%)	34,88
II. Costo Directo de Construcción		**36,14**
	Mano de Obra	**10,38**
	Materiales	**4,20**
	Equipos y Herramientas	**5,59**
	Equipos de protección y otros	**2,88**
	Transporte	**4,75**
	Margen del Contratista (30%)	**8,34**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**3,96**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	185,21
	II. Costo Directo de Construcción	36,14
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,96
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**225,31**

Para el caso de la tubería flexo metálica de diámetro de 2”, el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 265,95 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 41 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 43: Costo Unitario Máximo de la tubería flexo metálica para conexiones de 2”

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**219,68**
	Tuberia Flexometalica 2"	131,97
	Adaptador de Cobre Macho 2"	46,35
	Gastos Logísticos (23,2%)	41,37
II. Costo Directo de Construcción		**40,83**
	Mano de Obra	**10,38**
	Materiales	**4,94**
	Equipos y Herramientas	**5,59**
	Equipos de protección y otros	**3,96**
	Transporte	**6,54**
	Margen del Contratista (30%)	**9,42**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**5,44**

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	219,68
	II. Costo Directo de Construcción	40,83
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	5,44
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**265,95**

6.2.2.10 Elemento de Transición

Los Elementos de transición contará con tres costos unitarios máximos definidos según los tipos de diámetro que dea conectar, siendo estos: Elemento de Transición PE 20 mm x 1/2", Elemento de Transición PE 32 mm x 1" y Elemento de Transición PE 63 mm x 1 1/2".

Para el caso del Elemento de Transición PE 20 mm x 1/2", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 89,91 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 38 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 44: Costo Máximo del Elemento de Transición PE 20 mm x 1/2”

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**70,44**
II. Costo Directo de Construcción	**17,45**
Mano de Obra	**5,19**
Materiales	**1,54**
Equipos y Herramientas	**2,79**
Equipos de protección y otros	**1,47**
Transporte	**2,43**
Margen del Contratista (30%)	**4,03**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**2,02**
Implementación y seguimiento	2,02

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	70,44
II. Costo Directo de Construcción	17,45
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	2,02
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**89,91**

Para el caso del Elemento de Transición PE 32 mm x 1", el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 158,32 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 39 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 45: Costo Máximo del Elemento de Transición PE 32 mm x 1"

Descripción	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	**133,20**
II. Costo Directo de Construcción	**21,16**
Mano de Obra	**5,19**
Materiales	**2,10**
Equipos y Herramientas	**2,79**
Equipos de protección y otros	**1,44**
Transporte	**4,75**
Margen del Contratista (30%)	**4,88**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	**3,96**
Implementación y seguimiento	3,96

Costo Total (I + II + III)	Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales	133,20
II. Costo Directo de Construcción	21,16
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	3,96
Total S/ / Unidad (sin IGV)	**158,32**

Para el caso del Elemento de Transición PE 63 mm x 1 1/2"el costo unitario máximo por el suministro e instalación asciende a S/ 201,92 por unidad sin IGV, en el Cuadro N° 40 se presenta el desglose del mismo de forma resumida, para mayor detalle ver la sección 8.2.2 del anexo.

Cuadro N° 46: Costo Unitario Máximo del Elemento de Transición PE 63 mm x 1 1/2"

Descripción		Sub Total S/
I. Costo Directo Materiales		**171,81**
II. Costo Directo de Construcción		**24,67**
	Mano de Obra	**5,19**
	Materiales	**2,47**
	Equipos y Herramientas	**2,79**
	Equipos de protección y otros	**1,98**
	Transporte	**6,54**
	Margen del Contratista (30%)	**5,69**
III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19		**5,44**
	Implementación y seguimiento	5,44

Costo Total (I + II + III)		Sub Total S/
	I. Costo Directo Materiales	171,81
	II. Costo Directo de Construcción	24,67
	III. Costo del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID 19	5,44
Total S/ / Unidad (sin IGV)		**201,92**

6.2.3 Resumen de Costos Unitarios Máximos

En esta sección se presentan, a manera de resumen, los Costos Unitarios Máximos del Centro de Regulación Primaria y la Línea Montante determinados según las especificaciones técnicas proporcionadas por el FISE. Es importante señalar que dichos costos unitarios máximos serán aplicables en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste. El Cuadro N° 42 presenta los resultados obtenidos.

Cuadro N° 47: Costos Unitarios Máximos de la Línea Montante

N°	Descripción	Costo Unitario Máximo (Sin IGV)	Unidades
1	Centro de Regulación Primaria con Regulador B25	**565,62**	Soles/unidad
2	Centro de Regulación Primaria con Regulador B50	**666,99**	Soles/unidad
3	Válvula de Corte General de 2”	**448,40**	Soles/unidad
4	Válvula de Corte General de 1 1/2”	**333,85**	Soles/unidad
5	Válvula de Corte General de 1”	**200,42**	Soles/unidad
6	Válvula de Corte General de 3/4”	**156,87**	Soles/unidad
7	Válvula de Sección o Piso de 2”	**419,47**	Soles/unidad
8	Válvula de Sección o Piso de 1 1/2”	**316,97**	Soles/unidad
9	Válvula de Sección o Piso de 1”	**188,25**	Soles/unidad
10	Válvula de Sección o Piso de 3/4”	**146,55**	Soles/unidad
11	Tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno normal	**114,71**	Soles/metro lineal
12	Tubería de polietileno de 63 mm enterrada en terreno rocoso	**163,34**	Soles/metro lineal
13	Tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno normal	**81,38**	Soles/metro lineal
14	Tubería de polietileno de 32 mm enterrada en terreno rocoso	**120,75**	Soles/metro lineal
15	Tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno normal	**76,10**	Soles/metro lineal
16	Tubería de polietileno de 20 mm enterrada en terreno rocoso	**114,76**	Soles/metro lineal
17	Tubería de cobre de 2" enterrada en terreno normal	**325,98**	Soles/metro lineal
18	Tubería de cobre de 1 1/2" enterrada en terreno normal	**198,36**	Soles/metro lineal
19	Tubería de cobre de 1" enterrada en terreno normal	**158,02**	Soles/metro lineal
20	Tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno normal	**132,27**	Soles/metro lineal
21	Tubería de cobre de 2" enterrada en terreno rocoso	**378,85**	Soles/metro lineal
22	Tubería de cobre de 1 1/2" enterrada en terreno rocoso	**245,58**	Soles/metro lineal
23	Tubería de cobre de 1" enterrada en terreno rocoso	**206,67**	Soles/metro lineal
24	Tubería de cobre de 3/4" enterrada en terreno rocoso	**178,12**	Soles/metro lineal
25	Elemento de Transición PE 63 mm x 1 1/2"	**201,92**	Soles/metro lineal
26	Elemento de Transición PE 32 mm x 1"	**158,32**	Soles/metro lineal
27	Elemento de Transición PE 20 mm x 1/2"	**89,91**	Soles/metro lineal
28	Tubería de cobre de 2" a la vista con elevadores	**310,09**	Soles/metro lineal
29	Tubería de cobre de 1 1/2" a la vista con elevadores	**184,34**	Soles/metro lineal
30	Tubería de cobre de 1" a la vista con elevadores	**145,01**	Soles/metro lineal
31	Tubería de cobre de 3/4" a la vista con elevadores	**120,18**	Soles/metro lineal
32	Tubería de cobre de 2" a la vista sin elevadores	**227,99**	Soles/metro lineal
33	Tubería de cobre de 1 1/2" a la vista sin elevadores	**116,95**	Soles/metro lineal
34	Tubería de cobre de 1" a la vista sin elevadores	**90,92**	Soles/metro lineal
35	Tubería de cobre de 3/4" a la vista sin elevadores	**70,96**	Soles/metro lineal
36	Tubería flexo metálica de 2"	**265,95**	Soles/unidad
37	Tubería flexo metálica de 1 1/2"	**225,31**	Soles/unidad
38	Tubería flexo metálica de 1"	**166,99**	Soles/unidad
39	Tubería flexo metálica de 3/4"	**146,99**	Soles/unidad

7. Conclusiones

1. Los Costos Unitarios Máximos de Instalación de la Línea Montante han sido calculados a solicitud del Administrador del FISE.
2. El marco legal aplicable para el cálculo de los Costos Unitarios Máximos de Instalación de la Línea Montante se rige por lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 29852, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM.
3. Las características técnicas de la instalación de la Línea Montante y de sus componentes, han sido definidas de acuerdo al marco legal vigente por el Administrador FISE mediante su Informe Técnico N° 163-2022-MINEM/DGH-DGGN recibido con fecha 25 de abril de 2022.
4. La Línea Montante y sus componentes comprenden diseños utilizando tuberías de polietileno y cobre. Dado que la instalación se ejecuta con materiales, equipos y personal especializado propios de una empresa instaladora autorizada a través del Registro de empresas instaladoras de Osinergmin, se puede señalar que las instalaciones son similares diferenciándose únicamente en cuanto al diámetro, longitud o material de las tuberías empleadas y del nivel de presión de uso del predio multifamiliar para el centro de regulación primaria. Por tanto, corresponde fijar una tabla de costos unitarios máximos totales por cada componente de la Línea Montante.
5. Los costos Unitarios Máximos de instalación de la Línea Montante son aplicables a todas las instalaciones aprobadas en el Programa Anual de Promociones del FISE correspondiente al año 2022.

8. Anexos

8.1 Normas para Pruebas y Ensayos

NORMAS DE REFERENCIA

- Texto Único Ordenado Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos. D.S. N° 040-2008-EM.

NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS - VÁLVULAS

- NTC 3740 válvulas metálicas para gas, accionadas manualmente para uso en sistemas de tuberías con presiones manométricas de servicio inferiores a 0.069 bar (1 psi).
- ANSI B2.1 Basic Standard for steel pipe threads.
- ANSI B16.5 Pipe Flanges and flanged Fittings.
- ANSI B16.18 Cast Copper Alloy solder joint pressure fittings
- ANSI B16.44 Manually operated metallic gas valve for use in aboveground piping system up to 5 psi.
- ANSI/ASME B1.20.1 Pipe threads, general purpose (inch) ASME B31 Standard of Pressure Piping.
- ASME B31.2 – 1968 Fuel Gas Piping.

NORMAS DE REFERENCIA PARA MATERIAL

- EN 12164 CW 614N Copper and Copper allows – Rod for free machining purposes. ASTM B62-15 Standard Specifications for Composition Bronze or Ounce Metal Casting.

NORMAS DE REFERENCIA PARA CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE INSTALACIONES INTERNAS

- EM-40 Instalaciones de Gas – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NTP 111.011 (2014) - GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales.

- NTP 111.022 (2008) - GAS NATURAL SECO. Ventilación y aire para combustión en recintos internos donde se instalan artefactos a gas para uso residencial y comercial.

- NTP 111.023 (2008) - GAS NATURAL SECO. Evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas natural.

- NTP 111.027 (2007) - GAS NATURAL SECO. Artefactos a gas de uso residencial para la cocción de alimentos.

- NTP 3126 (1997)- Sistemas de tuberías de plástico. Componentes de plástico. Determinación de dimensiones.

- NTP 399.012 (1974)- Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o liquido en instalaciones terrestres y en naves.

- RESOLUCIÓN DE OSINERGMIN N° 164-2005-OS/CD.- Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural.

8.2 Detalle de los Costos Unitarios Máximos

8.2.1 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación del Centro de Regulación Primaria

8.2.1.1 Suministro e instalación del Regulador Tipo B25 (Incluye Muro y gabinete)

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Regulador B25	94,79	94,79
2	1	Gabinete S22	73,80	73.80
			TOTAL (S/)	**168,59**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	14,30
2	Supervisor HSEQ	63,55	11,92
3	Técnico certificado IG2	27,97	41,96
4	Técnico certificado IG1	26,64	39,96
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	57,38
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	57,38
		TOTAL (S/)	**222,90**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	kg	21,74	Cemento gris (murete)	0,43	9,40
2	kg	48,42	Arena (murete)	0,15	7,08
3	Und	9,00	Ladrillo (murete)	0,72	6,48
				TOTAL (S/)	**22,97**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Nivel de aluminio 23.5"	37,20	1,00	4	1,37
2	Balde	9,24	1,00	2	0,68
3	Lampa t/cuchara m	32,12	1,00	6	0,79
4	Escobas de paja	21,53	1,00	2	1,59
5	Badilejo 6"	10,93	1,00	4	0,40
6	Plancha de pulir	15,17	1,00	6	0,37
				TOTAL (S/)	5,21

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,33
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,12
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,45
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,32
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,21
6	Botas	101,61	7	6,00	1,02
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,97
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,44
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,74
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,21
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,10
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	1,21
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,84
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	38,0516,86	2	6,00	0,05
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,01
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,03
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,04
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,06
				TOTAL (S/)	7,15

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	6,86
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	4,82
	Costo total transporte por instalación		11,68

8.2.1.2 Suministro e instalación del Regulador Tipo B50 (Incluye Muro y gabinete)

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Regulador B50	177,07	177,07
2	1	Gabinete S22	73,80	73,80
			TOTAL (S/)	**250,87**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	14,30
2	Supervisor HSEQ	63,55	11,92
3	Técnico certificado IG2	27,97	41,96
4	Técnico certificado IG1	26,64	39,96
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	57,38
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	57,38
		TOTAL (S/)	**222,90**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	kg	21,74	Cemento gris (murete)	0,43	9,40
2	kg	48,42	Arena (murete)	0,15	7,08
3	Und	9,00	Ladrillo (murete)	0,72	6,48
				TOTAL (S/)	**22,97**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Nivel de aluminio 23.5"	37,20	1,00	4	1,37
2	Balde	9,24	1,00	2	0,68
3	Lampa t/cuchara m	32,12	1,00	6	0,79
4	Escobas de paja	21,53	1,00	2	1,59
5	Badilejo 6"	10,93	1,00	4	0,40
6	Plancha de pulir	15,17	1,00	6	0,37
				TOTAL (S/)	**5,21**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,33
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,12
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,45
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,32
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,21
6	Botas	101,61	7	6,00	1,02
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,97
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,44
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,74
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,21
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,10
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	1,21
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,84
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,05
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,01
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,03
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,04
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,06
				TOTAL (S/)	**7,15**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	6,86
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	4,82
	Costo total transporte por instalación		11,68

8.2.2 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Línea Montante

8.2.2.1 Suministro e instalación de Válvula de Corte General

8.2.2.1.1 Suministro e instalación de Válvula ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 3/4"	36,90	36,90
2	2	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	6,52	13,04
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	5,50
4	1	Codo de Cobre 3/4"	4,51	4,51
5	0,25	Tubería de Cobre 3/4"	37,64	9,41
			TOTAL (S/)	**69,35**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	2,38
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,99
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,66
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	9,56
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	9,56
		TOTAL (S/)	**37,15**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	1,68	Soldadura (Varilla)	1,24	2,08
2	g	8,38	Pasta fundente	0,06	0,52
3	Hoja	1,00	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**4,38**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,1202	0,15	5,48
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0015	12	0,09
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0008	24	0,02
					TOTAL (S/)	5,59

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,10
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,13
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,09
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,06
6	Botas	101,61	7	6,00	0,30
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,29
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,13
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,22
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,06
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,03
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	0,36
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,25
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,01
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,00
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,01
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,01
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,02
				TOTAL (S/)	2,11

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	2,04
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,43
	Costo total transporte por instalación		3,48

8.2.2.1.2 Suministro e instalación de Válvula 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 1"	57,40	57,40
2	2	Adaptador de Cobre Macho 1"	8,25	16,50
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	5,50
4	1	Codo de Cobre 1"	9,84	9,84
5	0,25	Tubería de Cobre 1"	47,76	11,94
			TOTAL (S/)	**101,17**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	2,38
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,99
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,66
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	9,56
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	9,56
		TOTAL (S/)	**37,15**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	2,16	Soldadura (Varilla)	1,24	2,68
2	g	10,79	Pasta fundente	0,06	0,67
3	Hoja	1,00	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**5,13**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,1908	0,15	8,69
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0021	12	0,12
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0010	24	0,03
					TOTAL (S/)	**8,85**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,11
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,04
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,15
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,11
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,07
6	Botas	101,61	7	6,00	0,35
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,33
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,15
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,25
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,07
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,03
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	0,41
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,29
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,02
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,00
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,01
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,01
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,02
				TOTAL (S/)	**2,44**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	2,36
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,66
	Costo total transporte por instalación		4,02

8.2.2.1.3 Suministro e instalación de Válvula 1 ½”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 1 ½ "	127,10	127,10
2	2	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	17,02	34,04
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	5,50
4	1	Codo de Cobre 1 ½ "	21,32	21,32
5	0,25	Tubería de Cobre 1 ½ "	62,21	15,55
			TOTAL (S/)	**203,51**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	2,38
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,99
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,66
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	9,56
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	9,56
		TOTAL (S/)	**37,15**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	3,12	Soldadura (Varilla)	1,24	3,86
2	g	15,58	Pasta fundente	0,06	0,97
3	Hoja	1,00	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**6,62**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,2157	0,15	9,83
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0018	12	0,11
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0009	24	0,03
					TOTAL (S/)	**9,96**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,13
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,04
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,17
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,12
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,08
6	Botas	101,61	7	6,00	0,39
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,37
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,17
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,29
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,08
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,04
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	0,47
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,33
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,02
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,00
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,01
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,01
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,02
				TOTAL (S/)	**2,76**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	2,67
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,88
	Costo total transporte por instalación		4,55

8.2.2.1.4 Suministro e instalación de Válvula 2”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 2"	151,70	151,70
2	2	Adaptador de Cobre Macho 2"	23,17	46,35
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	5,50
4	1	Codo de Cobre 2"	41,00	41,00
5	0,25	Tubería de Cobre 2"	137,59	34,40
			TOTAL (S/)	**278,94**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	2,38
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,99
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,66
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	9,56
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	9,56
		TOTAL (S/)	**37,15**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	4,08	Soldadura (Varilla)	1,24	5,05
2	g	20,38	Pasta fundente	0,06	1,27
3	Hoja	1,00	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**8,11**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,5020	0,15	22,86
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0021	12	0,12
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0010	24	0,03
					TOTAL (S/)	23,02

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,19
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,07
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	0,26
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,19
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,12
6	Botas	101,61	7	6,00	0,60
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	0,57
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	0,26
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	0,43
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,12
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,06
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	0,71
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	0,50
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,03
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,01
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,01
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,02
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,04
				TOTAL (S/)	4,19

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	4,06
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	2,85
	Costo total transporte por instalación		6,92

8.2.2.2 Suministro e instalación de Válvula de Corte de Sección

8.2.2.2.1 Suministro e instalación de Válvula de Sección ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 3/4"	36,90	369,00
2	2	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	6,52	130,40
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	54,95
4	1	Codo de Cobre 3/4"	4,51	45,10
5	0,25	Tubería de Cobre 3/4"	37,64	94,10
			TOTAL (S/)	**693,55**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	23,83
2	Supervisor HSEQ	63,55	19,86
3	Técnico certificado IG2	27,97	69,94
4	Técnico certificado IG1	26,64	66,61
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	95,63
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	95,63
		TOTAL (S/)	**371,49**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	0,84	Soldadura (Varilla)	1,24	10,39
2	g	4,19	Pasta fundente	0,06	2,62
3	Hoja	0,10	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**14,79**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,1202	0,15	5,48
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0015	12	0,09
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0008	24	0,02
					TOTAL (S/)	**5,59**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	0,98
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,34
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	1,32
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	0,93
5	Casco 3M	42.29	7	12,00	0,63
6	Botas	101,61	7	6,00	3,02
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	2,87
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	1,30
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	2,19
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,63
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,30
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	3,57
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	2,50
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,14
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,04
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,08
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,11
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,18
				TOTAL (S/)	**21,13**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	20,43
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	14,33
	Costo total transporte por instalación		34,76

8.2.2.2.2 Suministro e instalación de Válvula de Sección 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 1"	57,40	574,00
2	2	Adaptador de Cobre Macho 1"	8,25	165,00
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	54,95
4	1	Codo de Cobre 1"	9,84	98,40
5	0,25	Tubería de Cobre 1"	47,76	119,39
			TOTAL (S/)	**1 011,74**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	23,83
2	Supervisor HSEQ	63,55	19,86
3	Técnico certificado IG2	27,97	69,94
4	Técnico certificado IG1	26,64	66,91
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	95,63
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	95,63
		TOTAL (S/)	**371,49**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	1,08	Soldadura (Varilla)	1,24	13,38
2	g	5,39	Pasta fundente	0,06	3,37
3	Hoja	0,10	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**18,53**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,0191	0,15	8,69
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0002	12	0,12
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0001	24	0,03
					TOTAL (S/)	8,85

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	1,13
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,40
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	1,53
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	1,08
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,73
6	Botas	101,61	7	6,00	3,49
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	3,32
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	1,51
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	2,53
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,73
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,35
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	4,12
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	2,88
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,17
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,04
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,09
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,12
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,21
				TOTAL (S/)	24,40

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	23,64
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	16,59
	Costo total transporte por instalación		40,23

8.2.2.2.3 Suministro e instalación de Válvula de Sección 1 ½”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 1 ½ "	127,10	1 271,00
2	2	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	17,02	340,42
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	54,95
4	1	Codo de Cobre 1 ½ "	21,32	213,20
5	0,25	Tubería de Cobre 1 ½ "	62,21	155,52
			TOTAL (S/)	**2 035,08**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	23,83
2	Supervisor HSEQ	63,55	19,86
3	Técnico certificado IG2	27,97	69,94
4	Técnico certificado IG1	26,64	66,61
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	95,63
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	95,63
		TOTAL (S/)	**371,49**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	1,56	Soldadura (Varilla)	1,24	19,32
2	g	7,79	Pasta fundente	0,06	4,87
3	Hoja	0,10	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**25,97**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,2157	0,15	9,83
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0018	12	0,11
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0009	24	0,03
					TOTAL (S/)	**9,96**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	1,28
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,45
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	1,73
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	1,22
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	0,82
6	Botas	101,61	7	6,00	3,94
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	3,75
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	1,70
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	2,86
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	0,82
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,39
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	4,66
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	3,26
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,19
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,05
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,10
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,14
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,23
				TOTAL (S/)	**27,59**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	26,73
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	18,75
	Costo total transporte por instalación		45,49

8.2.2.2.4 Suministro e instalación de Válvula de Sección 2”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Cantidad (unidad)	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	1	Válvula 2"	151,70	1 517,00
2	2	Adaptador de Cobre Macho 2"	23,17	463,47
3	1	Tapa Válvula con Chapa	5,50	54,95
4	1	Codo de Cobre 2"	41,00	410,00
5	0,25	Tubería de Cobre 2"	137,59	343,97
			TOTAL (S/)	**2 789,39**

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Personal	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	23,83
2	Supervisor HSEQ	63,55	19,86
3	Técnico certificado IG2	27,97	69,94
4	Técnico certificado IG1	26,64	66,61
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	95,63
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	95,63
		TOTAL (S/)	**371,49**

C. Materiales Indirectos

Ítem	Unidad	Cantidad requerida	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Subtotal (S/)
1	und	2,04	Soldadura (Varilla)	1,24	25,27
2	g	10,19	Pasta fundente	0,06	6,37
3	Hoja	0,10	Lija para metal	1,78	1,78
				TOTAL (S/)	**33,42**

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Unidad	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Balón	Balón de gas propano	45,54	0,0502	0,15	22,86
2	Pza	Soplete de propano	59,24	0,0002	12	0,12
3	Pza	Alicate de presión	29,58	0,0001	24	0,03
					TOTAL (S/)	**23,02**

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Precios unitarios sin IGV. (S/)	Cantidad requerida	Vida útil en meses	Subtotal (S/)
1	Pantalón	32,97	7	6,00	1,94
2	Polo manga larga	13,47	3	3,00	0,68
3	Camisa oxford celeste m/larga	38,90	4	3,00	2,62
4	Chaleco multibolsillo azul	55,00	2	3,00	1,85
5	Casco 3M	42,29	7	12,00	1,25
6	Botas	101,61	7	6,00	5,99
7	Lentes 3M	8,05	7	0,50	5,69
8	Mascarilla	21,95	7	3,00	2,59
9	Guantes reforzado de cuero kgs	12,29	7	1,00	4,35
10	Botiquín de madera	42,29	7	12,00	1,25
11	Protector auditivo tipo copa	10,08	7	6,00	0,59
12	Tapón auditivo Steelpro	5,00	7	0,25	7,07
13	Exámenes médicos pre ocupacionales	168,07	7	12,00	4,95
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	16,86	2	6,00	0,28
15	Capucha de soldador	4,15	2	8,39	0,07
16	Careta para soldar	17,71	2	17,71	0,15
17	Escarpines	12,63	2	18,56	0,21
18	Guantes para soldar	21,10	2	19,41	0,36
				TOTAL (S/)	**41,90**

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Valor Parcial (S/) sin IGV
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	40,64
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	28,51
	Costo total transporte por instalación		69,15

8.2.2.3 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Cobre empotrada en piso de terreno normal

8.2.2.3.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 3/4"	ml	8	37,64	301,11	37,64
2	Unión de Cobre 3/4"	Und	2	3,28	6,56	0,82
3	Codo de Cobre 3/4"	Und	3	4,51	13,53	1,69
4	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	Und	1	6,52	6,52	0,82
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						41,18

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,72
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,43
3	Técnico certificado IG2	27,97	5,04
4	Técnico certificado IG1	26,64	4,80
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	6,89
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	6,89
			26,76

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	6,71	1,24	1,04
2	Pasta fundente (Borax)	gr	33,53	0,06	0,26
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 1/2"	m	8,00	0,37	0,37
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					24,92

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	0,68
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0015	481,81	0,09
5	Demoledor	Pza	0,0088	2 266,95	2,51
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0265	233,81	0,78
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0088	711,02	0,79
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0531	135,51	0,90
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0045	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0015	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0030	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0177	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0177	50,76	0,11
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0030	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0060	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0090	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0030	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0265	37,20	0,12
30	Balde	Pza	0,0531	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0177	32,12	0,07
32	Escobas de paja	Pza	0,0531	21,53	0,14
33	Badilejo 6"	Pza	0,0265	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0177	15,17	0,03
35	Andamio	Pza		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0015	278,81	0,05
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0015	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0088	93,14	0,10
39	Pala	Pza	0,0088	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0088	110,08	0,12
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					6,96

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0128	32,97	0,05
2	Polo manga larga	Und	0,0110	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0146	38,90	0,07
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0073	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0064	42,29	0,03
6	Botas	Und	0,0128	101,61	0,16
7	Lentes 3m	Und	0,1538	8,05	0,15
8	Mascarilla	Und	0,0256	21,95	0,07
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0769	12,29	0,11
10	Botiquín de madera	Und	0,0064	42,29	0,03
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0128	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3075	5,00	0,19
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0064	168,07	0,13
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0037	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0037	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0018	17,71	0,00
17	Escarpines	Und	0,0037	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0037	21,10	0,01
					1,10

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,07
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,75
	Costo total transporte por instalación		1,82

8.2.2.3.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1"	ml	8	47,76	382,05	47,76
2	Unión de Cobre 1"	Und	2	6,56	13,12	1,64
3	Codo de Cobre 1"	Und	3	9,84	29,52	3,69
4	Adaptador de Cobre Macho 1"	Und	1	8,25	8,25	1,03
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						54,33

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,87
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,56
3	Técnico certificado IG2	27,97	5,49
4	Técnico certificado IG1	26,64	5,23
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	7,51
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	7,51
			29,19

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	8,63	1,24	1,34
2	Pasta fundente (Borax)	gr	43,15	0,06	0,34
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 2"	m	8,00	3,38	3,38
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					28,30

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1908	45,54	1,09
2	Soplete de propano	Pza	0,0016	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0016	481,81	0,10
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,65
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,82
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,83
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,95
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,12
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,13
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,15
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,04
35	Andamio	Pza		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,11
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,13
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					7,73

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0140	32,97	0,06
2	Polo manga larga	Und	0,0120	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0160	38,90	0,08
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0080	55,00	0,06
5	Casco 3m	Und	0,0070	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0140	101,61	0,19
7	Lentes 3m	Und	0,1680	8,05	0,18
8	Mascarilla	Und	0,0280	21,95	0,08
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0840	12,29	0,14
10	Botiquín de madera	Und	0,0070	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0140	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3361	5,00	0,22
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0070	168,07	0,15
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0040	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0040	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0020	17,71	0,00
17	Escarpines	Und	0,0040	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0040	21,10	0,01
					1,31

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,27
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,89
	Costo total transporte por instalación		2,16

8.2.2.3.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1 ½ ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1 ½ "	ml	8	62,21	497,65	62,21
2	Unión de Cobre 1 ½ "	Und	2	8,20	16,40	2,05
3	Codo de Cobre 1 ½ "	Und	3	21,32	63,96	8,00
4	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	1	17,02	17,02	2,13
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						74,59

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	2,31
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,93
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,79
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,47
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	9,28
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	9,28
			36,06

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	12,47	1,24	1,93
2	Pasta fundente (Borax)	gr	62,33	0,06	0,49
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 2"	m	8,00	3,38	3,38
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					31,54

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,2157	45,54	1,23
2	Soplete de propano	Pza	0,0018	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0009	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0018	481,81	0,11
5	Demoledor	Pza	0,0106	2 266,95	3,00
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0317	233,81	0,93
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0106	711,02	0,94
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0635	135,51	1,08
9	Extencion electrica	Pza	0,0009	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0054	143,98	0,10
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0018	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0036	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0212	48,14	0,13
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0212	50,76	0,13
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0036	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0072	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0108	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0036	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0317	37,20	0,15
30	Balde	Pza	0,0635	9,24	0,07
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0212	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0635	21,53	0,17
33	Badilejo 6"	Pza	0,0317	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0212	15,17	0,04
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0018	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0018	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0106	93,14	0,12
39	Pala	Pza	0,0106	42,80	0,06
40	Barreta	Pza	0,0106	110,08	0,15
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					8,74

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0167	32,97	0,07
2	Polo manga larga	Und	0,0144	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0191	38,90	0,09
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0096	55,00	0,07
5	Casco 3m	Und	0,0084	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0167	101,61	0,21
7	Lentes 3m	Und	0,2009	8,05	0,20
8	Mascarilla	Und	0,0335	21,95	0,09
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1005	12,29	0,16
10	Botiquín de madera	Und	0,0084	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0167	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4018	5,00	0,25
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0084	168,07	0,18
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0048	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0048	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0024	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0048	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0048	21,10	0,01
					1,50

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,45
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,02
	Costo total transporte por instalación		2,47

8.2.2.3.4 Suministro e instalación de la Línea Montante de 2 ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 2 "	ml	8	137,59	1 100,69	137,59
2	Unión de Cobre 2 "	Und	2	18,04	36,08	4,51
3	Codo de Cobre 2 "	Und	3	41,00	123,00	15,38
4	Adaptador de Cobre Macho 2 "	Und	1	23,17	23,17	2,90
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						160,58

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	2,78
2	Supervisor HSEQ	63,55	2,32
3	Técnico certificado IG2	27,97	8,16
4	Técnico certificado IG1	26,64	7,77
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	11,16
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	11,16
			43,36

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	16,30	1,24	2,53
2	Pasta fundente (Borax)	gr	81,51	0,06	0,64
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 3"	m	8,00	7,49	7,49
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					36,39

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,5020	45,54	2,86
2	Soplete de propano	Pza	0,0021	59,24	0,02
3	Alicate de presión	Pza	0,0010	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0021	481,81	0,13
5	Demoledor	Pza	0,0123	2 266,95	3,49
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0369	233,81	1,08
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0123	711,02	1,09
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0739	135,51	1,25
9	Extencion electrica	Pza	0,0010	194,83	0,03
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0063	143,98	0,11
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0021	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0042	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0246	48,14	0,15
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0246	50,76	0,16
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0042	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0084	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0125	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0042	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0369	37,20	0,17
30	Balde	Pza	0,0739	9,24	0,09
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0246	32,12	0,10
32	Escobas de paja	Pza	0,0739	21,53	0,20
33	Badilejo 6"	Pza	0,0369	10,93	0,05
34	Plancha de pulir	Pza	0,0246	15,17	0,05
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0021	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0021	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0246	93,14	0,29
39	Pala	Pza	0,0246	42,80	0,13
40	Barreta	Pza	0,0246	110,08	0,34
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					11,97

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0208	32,97	0,09
2	Polo manga larga	Und	0,0178	13,47	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0237	38,90	0,12
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0119	55,00	0,08
5	Casco 3m	Und	0,0104	42,29	0,05
6	Botas	Und	0,0208	101,61	0,26
7	Lentes 3m	Und	0,2491	8,05	0,25
8	Mascarilla	Und	0,0415	21,95	0,11
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1245	12,29	0,19
10	Botiquín de madera	Und	0,0104	42,29	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0208	10,08	0,03
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4982	5,00	0,31
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0104	168,07	0,22
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0059	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0059	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0030	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0059	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0059	21,10	0,02
					1,85

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,26
	Costo total transporte por instalación		3,05

8.2.2.4 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Cobre empotrada en piso de terreno rocoso

8.2.2.4.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 3/4"	ml	8	37,64	301,11	37,64
2	Unión de Cobre 3/4"	Und	2	3,28	6,56	0,82
3	Codo de Cobre 3/4"	Und	3	4,51	13,53	1,69
4	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	Und	1	6,52	6,52	0,82
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						41,18

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	3,84
2	Supervisor HSEQ	63,55	3,20
3	Técnico certificado IG2	27,97	11,26
4	Técnico certificado IG1	26,64	10,72
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	15,39
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	15,39
			59,80

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	6,71	1,24	1,04
2	Pasta fundente (Borax)	gr	33,53	0,06	0,26
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 1/2"	m	8,00	0,37	0,37
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					24,92

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	0,68
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0015	481,81	0,09
5	Demoledor	Pza	0,0088	2 266,95	2,51
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0265	233,81	0,78
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0088	711,02	0,79
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0531	135,51	0,90
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0045	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0015	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0030	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0177	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0177	50,76	0,11
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0030	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0060	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0090	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0030	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0265	37,20	0,12
30	Balde	Pza	0,0531	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0177	32,12	0,07
32	Escobas de paja	Pza	0,0531	21,53	0,14
33	Badilejo 6"	Pza	0,0265	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0177	15,17	0,03
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0015	278,81	0,05
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0015	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0088	93,14	0,10
39	Pala	Pza	0,0088	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0088	110,08	0,12
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					6,96

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0307	32,97	0,13
2	Polo manga larga	Und	0,0263	13,47	0,04
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0351	38,90	0,17
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0176	55,00	0,12
5	Casco 3m	Und	0,0154	42,29	0,08
6	Botas	Und	0,0307	101,61	0,39
7	Lentes 3m	Und	0,3687	8,05	0,37
8	Mascarilla	Und	0,0615	21,95	0,17
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1844	12,29	0,28
10	Botiquín de madera	Und	0,0154	42,29	0,08
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0307	10,08	0,04
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,7374	5,00	0,46
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0154	168,07	0,32
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0088	16,86	0,02
15	Capucha de soldador	Und	0,0088	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0044	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0088	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0088	21,10	0,02
					2,73

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,22
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,85
	Costo total transporte por instalación		2,07

8.2.2.4.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1"	ml	8	47,76	382,05	47,76
2	Unión de Cobre 1"	Und	2	6,56	13,12	1,64
3	Codo de Cobre 1"	Und	3	9,84	29,52	3,69
4	Adaptador de Cobre Macho 1"	Und	1	8,25	8,25	1,03
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						54,33

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	4,00
2	Supervisor HSEQ	63,55	3,33
3	Técnico certificado IG2	27,97	11,74
4	Técnico certificado IG1	26,64	11,18
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	16,05
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	16,05
			62,36

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	8,63	1,24	1,34
2	Pasta fundente (Borax)	gr	43,15	0,06	0,34
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 2"	m	8,00	6,36	6,36
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					29,60

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1908	45,54	1,09
2	Soplete de propano	Pza	0,0016	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0016	481,81	0,10
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,65
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,82
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,83
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,95
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,12
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,13
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,15
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,04
35	Andamio	Pza		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,11
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,13
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					7,73

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0322	32,97	0,13
2	Polo manga larga	Und	0,0276	13,47	0,05
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0369	38,90	0,18
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0184	55,00	0,13
5	Casco 3m	Und	0,0161	42,29	0,09
6	Botas	Und	0,0322	101,61	0,41
7	Lentes 3m	Und	0,3869	8,05	0,39
8	Mascarilla	Und	0,0645	21,95	0,18
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1935	12,29	0,30
10	Botiquín de madera	Und	0,0161	42,29	0,09
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0322	10,08	0,04
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,7739	5,00	0,48
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0161	168,07	0,34
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0092	16,86	0,02
15	Capucha de soldador	Und	0,0092	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0046	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0092	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0092	21,10	0,02
					2,86

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,13
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,79
	Costo total transporte por instalación		1,93

8.2.2.4.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1 ½ ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1 ½ "	ml	8	62,21	497,65	62,21
2	Unión de Cobre 1 ½ "	Und	2	8,20	16,40	2,05
3	Codo de Cobre 1 ½ "	Und	3	21,32	63,96	8,00
4	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	1	17,02	17,02	2,13
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						74,59

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	4,54
2	Supervisor HSEQ	63,55	3,78
3	Técnico certificado IG2	27,97	13,33
4	Técnico certificado IG1	26,64	12,69
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	18,22
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	18,22
			70,79

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	12,47	1,24	1,93
2	Pasta fundente (Borax)	gr	62,33	0,06	0,49
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 2"	m	8,00	3,38	3,38
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					31,54

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,2157	45,54	1,23
2	Soplete de propano	Pza	0,0018	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0009	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0018	481,81	0,11
5	Demoledor	Pza	0,0106	2 266,95	3,00
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0317	233,81	0,93
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0106	711,02	0,94
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0635	135,51	1,08
9	Extencion electrica	Pza	0,0009	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0054	143,98	0,10
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0018	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0036	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0212	48,14	0,13
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0212	50,76	0,13
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0036	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0072	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0108	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0036	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0317	37,20	0,15
30	Balde	Pza	0,0635	9,24	0,07
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0212	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0635	21,53	0,17
33	Badilejo 6"	Pza	0,0317	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0212	15,17	0,04
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0018	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0018	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0106	93,14	0,12
39	Pala	Pza	0,0106	42,80	0,06
40	Barreta	Pza	0,0106	110,08	0,15
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					8,74

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0363	32,97	0,15
2	Polo manga larga	Und	0,0311	13,47	0,05
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0414	38,90	0,20
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0207	55,00	0,14
5	Casco 3m	Und	0,0181	42,29	0,10
6	Botas	Und	0,0363	101,61	0,46
7	Lentes 3m	Und	0,4352	8,05	0,44
8	Mascarilla	Und	0,0725	21,95	0,20
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,2176	12,29	0,33
10	Botiquín de madera	Und	0,0181	42,29	0,10
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0363	10,08	0,05
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,8704	5,00	0,54
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0181	168,07	0,38
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0104	16,86	0,02
15	Capucha de soldador	Und	0,0104	4,15	0,01
16	Careta para soldar	Und	0,0052	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0104	12,63	0,02
18	Guantes para Soldar	Und	0,0104	21,10	0,03
					3,22

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,43
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,01
	Costo total transporte por instalación		2,44

8.2.2.4.4 Suministro e instalación de la Línea Montante de 2 ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 2 "	ml	8	137,59	1 100,69	137,59
2	Unión de Cobre 2 "	Und	2	18,04	36,08	4,51
3	Codo de Cobre 2 "	Und	3	41,00	123,00	15,38
4	Adaptador de Cobre Macho 2 "	Und	1	23,17	23,17	2,90
5	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						160,58

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	5,28
2	Supervisor HSEQ	63,55	4,40
3	Técnico certificado IG2	27,97	15,50
4	Técnico certificado IG1	26,64	14,76
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	21,19
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	21,19
			82,31

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	16,30	1,24	2,53
2	Pasta fundente (Borax)	gr	81,51	0,06	0,64
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,11
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 3"	m	8,00	7,49	7,49
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					36,39

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,5020	45,54	2,86
2	Soplete de propano	Pza	0,0021	59,24	0,02
3	Alicate de presión	Pza	0,0010	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0021	481,81	0,13
5	Demoledor	Pza	0,0123	2 266,95	3,49
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0369	233,81	1,08
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0123	711,02	1,09
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0739	135,51	1,25
9	Extencion electrica	Pza	0,0010	194,83	0,03
10	Escalera telescopica	Pza		432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza		296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0063	143,98	0,11
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza		682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza		5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0021	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0042	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0246	48,14	0,15
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0246	50,76	0,16
19	Llaves francesas 12”	Pza		34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza		21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0042	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0084	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0125	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0042	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza		7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza		16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza		19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza		16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0369	37,20	0,17
30	Balde	Pza	0,0739	9,24	0,09
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0246	32,12	0,10
32	Escobas de paja	Pza	0,0739	21,53	0,20
33	Badilejo 6"	Pza	0,0369	10,93	0,05
34	Plancha de pulir	Pza	0,0246	15,17	0,05
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0021	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0021	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0246	93,14	0,29
39	Pala	Pza	0,0246	42,80	0,13
40	Barreta	Pza	0,0246	110,08	0,34
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					11,97

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0440	32,97	0,18
2	Polo manga larga	Und	0,0378	13,47	0,06
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0503	38,90	0,24
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0252	55,00	0,17
5	Casco 3m	Und	0,0220	42,29	0,12
6	Botas	Und	0,0440	101,61	0,56
7	Lentes 3m	Und	0,5286	8,05	0,53
8	Mascarilla	Und	0,0881	21,95	0,24
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,2643	12,29	0,41
10	Botiquín de madera	Und	0,0220	42,29	0,12
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0440	10,08	0,06
12	Tapón auditivo steelpro	Und	1,0572	5,00	0,66
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0220	168,07	0,46
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0126	16,86	0,03
15	Capucha de soldador	Und	0,0126	4,15	0,01
16	Careta para soldar	Und	0,0063	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0126	12,63	0,02
18	Guantes para Soldar	Und	0,0126	21,10	0,03
					3,91

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,26
	Costo total transporte por instalación		3,05

8.2.2.5 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Polietileno empotrada en piso de terreno normal

8.2.2.5.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de 20 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 20 mm	ml	8	3,14	25,12	3,14
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						3,35

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,43
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,19
3	Técnico certificado IG2	27,97	4,20
4	Técnico certificado IG1	26,64	4,00
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	5,75
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	5,75
			22,33

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 1/2"	m	-	7,49	-
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					23,13

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón		45,54	-
2	Soplete de propano	Pza		59,24	-
3	Alicate de presión	Pza		29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza		481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,51
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,78
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,79
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,90
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,11
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,12
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,07
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,14
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,03
35	Andamio	Glob	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,05
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,10
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,12
41	Kit de rescate en altura	Glob		7 857,78	-
					6,18

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0140	32,97	0,05
2	Polo manga larga	Und	0,0120	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0160	38,90	0,07
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0080	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0070	42,29	0,03
6	Botas	Und	0,0140	101,61	0,16
7	Lentes 3m	Und	0,1680	8,05	0,15
8	Mascarilla	Und	0,0280	21,95	0,07
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0840	12,29	0,11
10	Botiquín de madera	Und	0,0070	42,29	0,03
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0140	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3361	5,00	0,19
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0070	168,07	0,13
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,08

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,07
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,75
	Costo total transporte por instalación		1,82

8.2.2.5.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 32 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

G. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 32 mm	ml	8	5,73	45,86	5,73
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						5,94

H. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,47
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,22
3	Técnico certificado IG2	27,97	4,31
4	Técnico certificado IG1	26,64	4,10
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	5,89
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	5,89
			22,89

I. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 1/2"	m	-	7,49	-
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					23,13

J. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón		45,54	-
2	Soplete de propano	Pza		59,24	-
3	Alicate de presión	Pza		29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza		481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,65
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,82
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,83
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,95
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,12
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,13
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,15
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,04
35	Andamio	Glob	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,11
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,13
41	Kit de rescate en altura	Glob		7 857,78	-
					6,53

K. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0140	32,97	0,06
2	Polo manga larga	Und	0,0120	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0160	38,90	0,08
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0080	55,00	0,06
5	Casco 3m	Und	0,0070	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0140	101,61	0,19
7	Lentes 3m	Und	0,1680	8,05	0,18
8	Mascarilla	Und	0,0280	21,95	0,08
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0840	12,29	0,14
10	Botiquín de madera	Und	0,0070	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0140	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3361	5,00	0,22
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0070	168,07	0,15
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,28

L. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,27
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,89
	Costo total transporte por instalación		2,16

8.2.2.5.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 63 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 63 mm	ml	8	19,36	154,92	19,36
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						19,57

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,85
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,54
3	Técnico certificado IG2	27,97	5,43
4	Técnico certificado IG1	26,64	5,17
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	7,43
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	7,43
			28,85

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 2"	m	-	6,36	-

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					25,63

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón		45,54	-
2	Soplete de propano	Pza		59,24	-
3	Alicate de presión	Pza		29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza		481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0123	2 266,95	3,49
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0369	233,81	1,08
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0123	711,02	1,09
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0739	135,51	1,25
9	Extencion electrica	Pza	0,0010	194,83	0,03
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0063	143,98	0,11
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0021	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0042	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0246	48,14	0,15
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0246	50,76	0,16
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0042	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0084	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0125	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0042	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0369	37,20	0,17
30	Balde	Pza	0,0739	9,24	0,09
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0246	32,12	0,10
32	Escobas de paja	Pza	0,0739	21,53	0,20
33	Badilejo 6"	Pza	0,0369	10,93	0,05
34	Plancha de pulir	Pza	0,0246	15,17	0,05
35	Andamio	Pza	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0021	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0021	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0246	93,14	0,29
39	Pala	Pza	0,0246	42,80	0,13
40	Barreta	Pza	0,0246	110,08	0,34
41	Kit de rescate en altura	Glob		7 857,78	-
					8,97

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0208	32,97	0,09
2	Polo manga larga	Und	0,0178	13,47	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0237	38,90	0,12
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0119	55,00	0,08
5	Casco 3m	Und	0,0104	42,29	0,05
6	Botas	Und	0,0208	101,61	0,26
7	Lentes 3m	Und	0,2491	8,05	0,25
8	Mascarilla	Und	0,0415	21,95	0,11
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1245	12,29	0,19
10	Botiquín de madera	Und	0,0104	42,29	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0208	10,08	0,03
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4982	5,00	0,31
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0104	168,07	0,22
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,80

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,26
	Costo total transporte por instalación		3,05

8.2.2.6 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Polietileno empotrada en piso de terreno rocoso

8.2.2.6.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de 20 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 20 mm	ml	8	3,14	25,12	3,14
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						3,35

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	3,34
2	Supervisor HSEQ	63,55	2,78
3	Técnico certificado IG2	27,97	9,80
4	Técnico certificado IG1	26,64	9,34
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	13,41
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	13,41
			52,07

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 3"	m	-	7,49	-
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					23,13

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón		45,54	-
2	Soplete de propano	Pza		59,24	-
3	Alicate de presión	Pza		29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza		481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,51
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,78
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,79
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,90
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,11
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,12
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,07
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,14
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,03
35	Andamio	Glob	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,05
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,10
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,12
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					6,18

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0140	32,97	0,05
2	Polo manga larga	Und	0,0120	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0160	38,90	0,07
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0080	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0070	42,29	0,03
6	Botas	Und	0,0140	101,61	0,16
7	Lentes 3m	Und	0,1680	8,05	0,15
8	Mascarilla	Und	0,0280	21,95	0,07
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0840	12,29	0,11
10	Botiquín de madera	Und	0,0070	42,29	0,03
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0140	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3361	5,00	0,19
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0070	168,07	0,13
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,08

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,07
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,75
	Costo total transporte por instalación		1,82

8.2.2.6.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 32 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

G. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 32 mm	ml	8	5,73	45,86	5,73
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						5,94

H. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	3,41
2	Supervisor HSEQ	63,55	2,84
3	Técnico certificado IG2	27,97	10,01
4	Técnico certificado IG1	26,64	9,53
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	13,69
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	13,69
			53,16

I. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	78,80	0,43	4,26
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	558,31	0,15	10,20
7	Tuberías pvc 3"	m	-	7,49	-
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					23,13

J. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón		45,54	-
2	Soplete de propano	Pza		59,24	-
3	Alicate de presión	Pza		29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza		481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0094	2 266,95	2,65
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0281	233,81	0,82
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0094	711,02	0,83
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0562	135,51	0,95
9	Extencion electrica	Pza	0,0008	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0048	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0016	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0032	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0187	48,14	0,11
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0187	50,76	0,12
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0032	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0064	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0095	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0032	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0281	37,20	0,13
30	Balde	Pza	0,0562	9,24	0,06
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0187	32,12	0,08
32	Escobas de paja	Pza	0,0562	21,53	0,15
33	Badilejo 6"	Pza	0,0281	10,93	0,04
34	Plancha de pulir	Pza	0,0187	15,17	0,04
35	Andamio	Glob	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0016	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0016	121,95	0,02
38	Pico	Pza	0,0094	93,14	0,11
39	Pala	Pza	0,0094	42,80	0,05
40	Barreta	Pza	0,0094	110,08	0,13
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					6,53

K. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0140	32,97	0,06
2	Polo manga larga	Und	0,0120	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0160	38,90	0,08
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0080	55,00	0,06
5	Casco 3m	Und	0,0070	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0140	101,61	0,19
7	Lentes 3m	Und	0,1680	8,05	0,18
8	Mascarilla	Und	0,0280	21,95	0,08
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0840	12,29	0,14
10	Botiquín de madera	Und	0,0070	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0140	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,3361	5,00	0,22
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0070	168,07	0,15
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,28

L. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,27
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,89
	Costo total transporte por instalación		2,16

8.2.2.6.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 63 mm

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Polietileno 63 mm	ml	8	19,36	154,92	19,36
2	Cinta de Seguridad	ml	8	0,21	1,68	0,21
						19,57

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	4,25
2	Supervisor HSEQ	63,55	3,54
3	Técnico certificado IG2	27,97	12,47
4	Técnico certificado IG1	26,64	11,88
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	17,06
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	17,06
			66,26

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	-	1,24	-
2	Pasta fundente (Borax)	gr	-	0,06	-
3	Lija para metal	Hoja	-	1,78	-
4	Cemento gris	Kg	92,39	0,43	5,00
5	Cemento blanco	Kg	1,00	3,64	0,46
6	Arena	Kg	654,57	0,15	11,96
7	Tuberías pvc 2"	m	-	6,36	-

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
8	Costales	Pza	8,00	1,67	1,67
9	Ladrillo	Pza	72,73	0,72	6,55
10	Pintura	Gal	-	67,71	-
11	Disolvente	Gal	-	55,85	-
					25,63

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	-	45,54	-
2	Soplete de propano	Pza	-	59,24	-
3	Alicate de presión	Pza	-	29,58	-
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	-	481,81	-
5	Demoledor	Pza	0,0123	2 266,95	3,49
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza	0,0369	233,81	1,08
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza	0,0123	711,02	1,09
8	Disco de ø 9" bosch	Pza	0,0739	135,51	1,25
9	Extencion electrica	Pza	0,0010	194,83	0,03
10	Escalera telescopica	Pza	-	432,12	-
11	Arnes con linea de vida	Pza	-	296,53	-
12	Caja de herramientas	Pza	0,0063	143,98	0,11
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	-	682,20	-
14	Broca de ø 8mm	Pza	-	5,00	-
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0021	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0042	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza	0,0246	48,14	0,15
18	Cincel sds max plano	Pza	0,0246	50,76	0,16
19	Llaves francesas 12”	Pza	-	34,49	-
20	Llave stilson de 8”	Pza	-	21,95	-
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0042	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0084	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0125	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0042	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	-	7,80	-
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	-	16,02	-
27	Alicates universal 8"	Pza	-	19,41	-
28	Alicate de punta 6"	Pza	-	16,02	-
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0369	37,20	0,17
30	Balde	Pza	0,0739	9,24	0,09
31	Lampa t/cuchara m	Pza	0,0246	32,12	0,10
32	Escobas de paja	Pza	0,0739	21,53	0,20
33	Badilejo 6"	Pza	0,0369	10,93	0,05
34	Plancha de pulir	Pza	0,0246	15,17	0,05
35	Andamio	Pza	-	2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0021	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0021	121,95	0,03
38	Pico	Pza	0,0246	93,14	0,29
39	Pala	Pza	0,0246	42,80	0,13
40	Barreta	Pza	0,0246	110,08	0,34
41	Kit de rescate en altura	Glob	-	7 857,78	-
					8,97

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0208	32,97	0,09
2	Polo manga larga	Und	0,0178	13,47	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0237	38,90	0,12
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0119	55,00	0,08
5	Casco 3m	Und	0,0104	42,29	0,05
6	Botas	Und	0,0208	101,61	0,26
7	Lentes 3m	Und	0,2491	8,05	0,25
8	Mascarilla	Und	0,0415	21,95	0,11
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1245	12,29	0,19
10	Botiquín de madera	Und	0,0104	42,29	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0208	10,08	0,03
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4982	5,00	0,31
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0104	168,07	0,22
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	-	16,86	-
15	Capucha de soldador	Und	-	4,15	-
16	Careta para soldar	Und	-	17,71	-
17	Escarpines	Und	-	12,63	-
18	Guantes para Soldar	Und	-	21,10	-
					1,80

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,26
	Costo total transporte por instalación		3,05

8.2.2.7 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Cobre a la vista con elevadores

8.2.2.7.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 3/4"	ml	25,8	37,64	971,10	37,64
2	Unión de Cobre 3/4"	Und	5	3,28	16,40	0,64
3	Codo de Cobre 3/4"	Und	2	4,51	9,02	0,35
4	Adaptador de Cobre Macho 3/4"	Und	-	6,52	-	-
5	Tee de Cobre ¾ “	Und	10	6,61	66,10	2,56
						41,19

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,66
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,38
3	Técnico certificado IG2	27,97	4,87
4	Técnico certificado IG1	26,64	4,64
5	Rescatista	21,04	0,46
6	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	6,66
7	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	6,66
			26,33

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	18,44	1,24	0,89
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	92,21	0,06	0,22
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg	-	0,43	-
5	Cemento blanco	Kg	-	3,64	-
6	Arena	Kg	-	0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m	-	0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m	-	3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m	-	7,49	-
10	Pegamento PVC	litro	-	11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza	13,00	0,51	0,26

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
12	Abrazaderas riel 1"	Pza	-	0,68	
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza	-	1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza	-	1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	1,30	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	26,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	26,00	0,42	0,42
18	Costales	Pza	3,00	1,67	0,19
19	Ladrillo	Pza	-	0,72	-
20	Pintura	Gal	0,64	67,71	1,68
21	Disolvente	Gal	0,32	55,85	0,69
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg	-	0,15	-
					4,75

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,4125	45,54	0,73
2	Soplete de propano	Pza	0,0052	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0026	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0052	481,81	0,10
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0026	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0177	432,12	0,30
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0442	296,53	0,51
12	Caja de herramientas	Pza	0,0155	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0052	682,20	0,14
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0155	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0052	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0103	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0103	34,49	0,01
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0103	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0103	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0206	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0309	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0103	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0155	7,80	0,00
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0155	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0103	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0103	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0155	37,20	0,02
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob	0,1061	2 590,00	10,66

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
36	Compresor de aire	Pza	0,0052	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0052	121,95	0,02
38	Pico	Pza	-	93,14	-
39	Pala	Pza	-	42,80	-
40	Barreta	Pza	-	110,08	-
41	Kit de rescate en altura	Glob	0,0177	7 857,78	5,39
					18,16

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0413	32,97	0,05
2	Polo manga larga	Und	0,0354	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0472	38,90	0,07
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0236	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0207	42,29	0,03
6	Botas	Und	0,0413	101,61	0,16
7	Lentes 3m	Und	0,4959	8,05	0,15
8	Mascarilla	Und	0,0826	21,95	0,07
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,2479	12,29	0,12
10	Botiquín de madera	Und	0,0207	42,29	0,03
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0413	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,9918	5,00	0,19
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0207	168,07	0,13
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0118	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0118	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0059	17,71	0,00
17	Escarpines	Und	0,0118	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0118	21,10	0,01
					1,13

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,09
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,77
	Costo total transporte por instalación		1,86

8.2.2.7.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1"	ml	25,8	47,76	1 232,11	47,76
2	Unión de Cobre 1"	Und	5	6,56	32,80	1,27
3	Codo de Cobre 1"	Und	2	9,84	19,68	0,76
4	Adaptador de Cobre Macho 1"	Und	-	8,25	-	-
5	Tee de Cobre 1“	Und	10	14,22	142,20	5,51
						55,30

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	1,81
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,51
3	Técnico certificado IG2	27,97	5,31
4	Técnico certificado IG1	26,64	5,06
5	Rescatista	21,04	0,50
6	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	7,26
7	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	7,26
			28,70

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	23,73	1,24	1,14
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	118,66	0,06	0,29
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg	-	0,43	-
5	Cemento blanco	Kg	-	3,64	-
6	Arena	Kg	-	0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m	-	0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m	-	3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m	-	7,49	-
10	Pegamento PVC	litro	-	11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza	-	0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza	13,00	0,68	0,34
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza	-	1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza	-	1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	1,30	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	26,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	26,00	0,42	0,42

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
18	Costales	Pza	3,00	1,67	0,19
19	Ladrillo	Pza	-	0,72	-
20	Pintura	Gal	0,80	67,71	2,10
21	Disolvente	Gal	0,48	55,85	1,04
22	Cemento Gris Murete	Kg	-	0,43	-
23	Arena murete	Kg	-	0,15	-
					5,92

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,6546	45,54	1,16
2	Soplete de propano	Pza	0,0055	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0027	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0055	481,81	0,10
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0027	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0187	432,12	0,31
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0468	296,53	0,54
12	Caja de herramientas	Pza	0,0164	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0055	682,20	0,14
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0164	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0055	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0109	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0109	34,49	0,01
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0109	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0109	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0218	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0327	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0109	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0164	7,80	0,00
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0164	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0109	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0109	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0164	37,20	0,02
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob	0,1123	2 590,00	11,27
36	Compresor de aire	Pza	0,0055	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0055	121,95	0,03
38	Pico	Pza	-	93,14	-
39	Pala	Pza	-	42,80	-
40	Barreta	Pza	-	110,08	-
41	Kit de rescate en altura	Glob	0,0187	7 857,78	5,70
					19,60

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0458	32,97	0,06
2	Polo manga larga	Und	0,0392	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0523	38,90	0,08
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0262	55,00	0,06
5	Casco 3m	Und	0,0229	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0458	101,61	0,19
7	Lentes 3m	Und	0,5493	8,05	0,18
8	Mascarilla	Und	0,0915	21,95	0,08
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,2746	12,29	0,14
10	Botiquín de madera	Und	0,0229	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0458	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	1,0986	5,00	0,22
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0229	168,07	0,16
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0131	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0131	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0065	17,71	0,00
17	Escarpines	Und	0,0131	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0131	21,10	0,01
					1,33

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,29
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,90
	Costo total transporte por instalación		2,19

8.2.2.7.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1 ½ ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1 ½ "	ml	25,8	62,21	1 604,92	62,21
2	Unión de Cobre 1 ½ "	Und	5	8,20	41,00	1,59
3	Codo de Cobre 1 ½ "	Und	2	21,32	42,64	1,65
4	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	-	17,02	-	-
5	Tee de Cobre 1 ½ “	Und	10	27,91	279,10	10,82
						76,27

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	2,18
2	Supervisor HSEQ	63,55	1,81
3	Técnico certificado IG2	27,97	6,39
4	Técnico certificado IG1	26,64	6,09
5	Rescatista	21,04	0,60
6	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	8,74
7	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	8,74
			34,55

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	34,28	1,24	1,65
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	171,41	0,06	0,42
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza		0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza		0,68	
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza	13,00	1,19	0,60
14	Abrazaderas riel 2"	Pza		1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	1,30	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	26,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	26,00	0,42	0,42

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
18	Costales	Pza	3,00	1,67	0,19
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	0,96	67,71	2,52
21	Disolvente	Gal	0,48	55,85	1,04
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					7,23

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,7400	45,54	1,31
2	Soplete de propano	Pza	0,0062	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0031	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0062	481,81	0,12
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0031	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0212	432,12	0,35
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0529	296,53	0,61
12	Caja de herramientas	Pza	0,0185	143,98	0,10
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0062	682,20	0,16
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0185	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0062	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0123	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0123	34,49	0,02
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0123	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0123	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0247	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0370	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0123	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0185	7,80	0,01
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0185	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0123	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0123	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0185	37,20	0,03
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob	0,1270	2 590,00	12,75
36	Compresor de aire	Pza	0,0062	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0062	121,95	0,03
38	Pico	Pza	-	93,14	-
39	Pala	Pza	-	42,80	-
40	Barreta	Pza	-	110,08	-
41	Kit de rescate en altura	Glob	0,0212	7 857,78	6,44
					22,16

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0554	32,97	0,07
2	Polo manga larga	Und	0,0475	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0634	38,90	0,09
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0317	55,00	0,07
5	Casco 3m	Und	0,0277	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0554	101,61	0,22
7	Lentes 3m	Und	0,6653	8,05	0,20
8	Mascarilla	Und	0,1109	21,95	0,09
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,3326	12,29	0,16
10	Botiquín de madera	Und	0,0277	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0554	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	1,3306	5,00	0,25
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0277	168,07	0,18
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0158	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0158	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0079	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0158	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0158	21,10	0,01
					1,51

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,46
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,02
	Costo total transporte por instalación		2,48

8.2.2.7.4 Suministro e instalación de la Línea Montante de 2 ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 2"	ml	25,8	137,59	3 549,74	137,59
2	Unión de Cobre 2"	Und	5	18,04	90,20	3,50
3	Codo de Cobre 2"	Und	2	41,00	82,00	3,18
4	Adaptador de Cobre Macho 2"	Und	-	23,17	-	-
5	Tee de Cobre 2“	Und	10	41,60	416,00	16,12
						160,39

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	2,73
2	Supervisor HSEQ	63,55	2,27
3	Técnico certificado IG2	27,97	8,00
4	Técnico certificado IG1	26,64	7,62
5	Rescatista	21,04	0,75
6	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	10,94
7	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	10,94
			43,26

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	44,83	1,24	2,15
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	224,16	0,06	0,54
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza		0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza		0,68	
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza		1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza	13,00	1,36	0,68
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	1,30	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	26,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	26,00	0,42	0,42

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
18	Costales	Pza	3,00	1,67	0,19
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	1,28	67,71	3,36
21	Disolvente	Gal	0,64	55,85	1,39
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					9,14

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	1,7220	45,54	3,04
2	Soplete de propano	Pza	0,0072	59,24	0,02
3	Alicate de presión	Pza	0,0036	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0072	481,81	0,13
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0036	194,83	0,03
10	Escalera telescopica	Pza	0,0246	432,12	0,41
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0615	296,53	0,71
12	Caja de herramientas	Pza	0,0215	143,98	0,12
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0072	682,20	0,19
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0215	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0072	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0143	9,49	0,01
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0143	34,49	0,02
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0143	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0143	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0287	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0430	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0143	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0215	7,80	0,01
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0215	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0143	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0143	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0215	37,20	0,03
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob	0,1477	2 590,00	14,83
36	Compresor de aire	Pza	0,0072	278,81	0,08
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0072	121,95	0,03
38	Pico	Pza	-	93,14	-
39	Pala	Pza	-	42,80	-
40	Barreta	Pza	-	110,08	-
41	Kit de rescate en altura	Glob	0,0246	7 857,78	7,50
					27,30

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0682	32,97	0,09
2	Polo manga larga	Und	0,0585	13,47	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0779	38,90	0,12
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0390	55,00	0,08
5	Casco 3m	Und	0,0341	42,29	0,05
6	Botas	Und	0,0682	101,61	0,26
7	Lentes 3m	Und	0,8184	8,05	0,25
8	Mascarilla	Und	0,1364	21,95	0,11
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,4092	12,29	0,19
10	Botiquín de madera	Und	0,0341	42,29	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0682	10,08	0,03
12	Tapón auditivo steelpro	Und	1,6368	5,00	0,31
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0341	168,07	0,22
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0195	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0195	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0097	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0195	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0195	21,10	0,02
					1,85

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,26
	Costo total transporte por instalación		3,05

8.2.2.8 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería de Cobre a la vista sin trabajo en altura

8.2.2.8.1 Suministro e instalación de la Línea Montante de ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre ¾ "	ml	12	37,64	451,67	37,64
2	Unión de Cobre ¾ "	Und	2	3,28	6,56	0,55
3	Codo de Cobre ¾ "	Und	3	4,51	13,53	1,13
4	Adaptador de Cobre Macho ¾ "	Und	-	6,52	-	-
						39,31

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	0,48
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,40
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,42
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,36
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	1,95
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	1,95
			7,56

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	5,87	1,24	0,61
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	29,34	0,06	0,15
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza	6,00	0,51	0,25
12	Abrazaderas riel 1"	Pza		0,68	-
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza		1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza		1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	0,60	6,36	0,32

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	12,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	12,00	0,42	0,42
18	Costales	Pza	1,00	1,67	0,14
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	0,30	67,71	1,68
21	Disolvente	Gal	0,15	55,85	0,69
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					4,34

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1749	45,54	0,66
2	Soplete de propano	Pza	0,0022	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0011	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0022	481,81	0,09
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0011	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0044	432,12	0,16
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0109	296,53	0,27
12	Caja de herramientas	Pza	0,0066	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0022	682,20	0,12
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0066	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0022	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0044	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0044	34,49	0,01
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0044	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0044	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0087	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0131	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0044	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0066	7,80	0,00
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0066	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0044	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0044	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0066	37,20	0,02
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0030	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0030	121,95	0,03
					1,66

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0180	32,97	0,05
2	Polo manga larga	Und	0,0154	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0205	38,90	0,06
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0103	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0090	42,29	0,03
6	Botas	Und	0,0180	101,61	0,15
7	Lentes 3m	Und	0,2156	8,05	0,14
8	Mascarilla	Und	0,0359	21,95	0,06
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1078	12,29	0,11
10	Botiquín de madera	Und	0,0090	42,29	0,03
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0180	10,08	0,01
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4312	5,00	0,17
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0090	168,07	0,12
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0051	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0051	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0026	17,71	0,00
17	Escarpines	Und	0,0051	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0051	21,10	0,01
					1,02

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	0,99
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,69
	Costo total transporte por instalación		1,68

8.2.2.8.2 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1 "	ml	12	47,76	573,08	47,76
2	Unión de Cobre 1 "	Und	2	6,56	13,12	1,09
3	Codo de Cobre 1 "	Und	3	9,84	29,52	2,46
4	Adaptador de Cobre Macho 1 "	Und	-	6,52	-	-
						51,31

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	0,56
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,47
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,65
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,57
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,26
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,26
			8,77

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	7,55	1,24	0,78
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	37,76	0,06	0,20
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza		0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza	6,00	0,68	0,34
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza		1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza		1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	0,60	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	12,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	12,00	0,42	0,42
18	Costales	Pza	1,00	1,67	0,14

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	0,37	67,71	2,10
21	Disolvente	Gal	0,30	55,85	1,39
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					5,76

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,2776	45,54	1,05
2	Soplete de propano	Pza	0,0023	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0012	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0023	481,81	0,09
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0012	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0046	432,12	0,17
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0116	296,53	0,29
12	Caja de herramientas	Pza	0,0069	143,98	0,08
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0023	682,20	0,13
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0069	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0023	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0046	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0046	34,49	0,01
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0046	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0046	59,24	0,02
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0093	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0139	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0046	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0069	7,80	0,00
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0069	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0046	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0046	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0069	37,20	0,02
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0023	278,81	0,05
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0023	121,95	0,02
					2,07

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0193	32,12	0,06
2	Polo manga larga	Und	0,0165	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0221	38,90	0,08
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0110	55,00	0,05
5	Casco 3m	Und	0,0097	11,78	0,01
6	Botas	Und	0,0193	95,68	0,17
7	Lentes 3m	Und	0,2317	7,54	0,16
8	Mascarilla	Und	0,0386	21,10	0,07
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1158	12,63	0,13
10	Botiquín de madera	Und	0,0097	59,24	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0193	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,4633	4,66	0,19
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0097	162,71	0,14
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0055	163,71	0,08
15	Capucha de soldador	Und	0,0055	164,71	0,08
16	Careta para soldar	Und	0,0028	166,71	0,04
17	Escarpines	Und	0,0055	167,71	0,08
18	Guantes para Soldar	Und	0,0055	168,71	0,08
					1,52

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	28,29	1,08
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	20,86	0,80
	Costo total transporte por instalación		1,88

8.2.2.8.3 Suministro e instalación de la Línea Montante de 1 ½ ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 1 ½ "	ml	12	62,21	746,47	62,21
2	Unión de Cobre 1 ½ "	Und	2	8,20	16,40	1,37
3	Codo de Cobre 1 ½ "	Und	3	21,32	63,96	5,33
4	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	-	17,02	-	-
						68,90

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	0,67
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,56
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,98
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,88
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,70
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,70
			10,50

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	10,91	1,24	1,13
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	54,54	0,06	0,28
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza		0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza		0,68	-
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza	6,00	1,19	0,59
14	Abrazaderas riel 2"	Pza		1,36	-
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	0,60	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	12,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	12,00	0,42	0,42
18	Costales	Pza	1,00	1,67	0,14

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	0,45	67,71	2,52
21	Disolvente	Gal	0,22	55,85	1,04
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					6,52

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,3138	45,54	1,19
2	Soplete de propano	Pza	0,0026	59,24	0,01
3	Alicate de presión	Pza	0,0013	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0026	481,81	0,10
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0013	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0052	432,12	0,19
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0131	296,53	0,32
12	Caja de herramientas	Pza	0,0078	143,98	0,09
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0026	682,20	0,15
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0078	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0026	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0052	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0052	34,49	0,02
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0052	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0052	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0105	35,08	0,03
23	Hoja de sierra	Pza	0,0157	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0052	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0078	7,80	0,01
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0078	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0052	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0052	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0078	37,20	0,02
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0026	278,81	0,06
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0026	121,95	0,03
					2,34

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0238	32,97	0,07
2	Polo manga larga	Und	0,0204	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0272	38,90	0,09
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0136	55,00	0,06
5	Casco 3m	Und	0,0119	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0238	101,61	0,20
7	Lentes 3m	Und	0,2852	8,05	0,19
8	Mascarilla	Und	0,0475	21,95	0,09
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1426	12,29	0,15
10	Botiquín de madera	Und	0,0119	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0238	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,5704	5,00	0,24
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0119	168,07	0,17
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0068	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0068	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0034	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0068	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0068	21,10	0,01
					1,43

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,39
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	0,97
	Costo total transporte por instalación		2,36

8.2.2.8.4 Suministro e instalación de la Línea Montante de 2”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Tubería de Cobre 2"	ml	12	137,59	1 651,04	137,59
2	Unión de Cobre 2"	Und	2	18,04	36,08	3,01
3	Codo de Cobre 2"	Und	3	41,00	123,00	10,25
4	Adaptador de Cobre Macho 2"	Und	-	23,17	-	-
						150,84

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Supervisor IG3	76,26	0,88
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,73
3	Técnico certificado IG2	27,97	2,57
4	Técnico certificado IG1	26,64	2,45
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	3,52
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	3,52
			13,66

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	14,26	1,24	1,47
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	71,32	0,06	0,37
3	Lija para metal	Hoja	0,50	1,78	0,07
4	Cemento gris	Kg		0,43	-
5	Cemento blanco	Kg		3,64	-
6	Arena	Kg		0,15	-
7	Tuberías PVC 1/2"	m		0,37	-
8	Tuberías PVC 2"	m		3,38	-
9	Tuberías PVC 3"	m		7,49	-
10	Pegamento PVC	litro		11,86	-
11	Abrazaderas riel 3/4"	Pza		0,51	-
12	Abrazaderas riel 1"	Pza		0,68	-
13	Abrazaderas riel 1 1/2"	Pza		1,19	-
14	Abrazaderas riel 2"	Pza	6,00	1,36	0,68
15	Riel bajo de 40x20 x 2.4mts en 1.2mm	m	0,60	6,36	0,32
16	Chazos o tarugos plomo	Pza	12,00	0,00	0,00
17	Tirafon	Pza	12,00	0,42	0,42
18	Costales	Pza	1,00	1,67	0,14

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
19	Ladrillo	Pza		0,72	-
20	Pintura	Gal	0,60	67,71	3,36
21	Disolvente	Gal	0,30	55,85	1,39
22	Cemento Gris Murete	Kg		0,43	-
23	Arena murete	Kg		0,15	-
					8,22

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,7302	45,54	2,77
2	Soplete de propano	Pza	0,0030	59,24	0,02
3	Alicate de presión	Pza	0,0015	29,58	0,00
4	Cortador de tubos Tub. Cobre	Pza	0,0030	481,81	0,12
5	Demoledor	Pza		2 266,95	-
6	Broca de ø 600mm (demoledor)	Pza		233,81	-
7	Amoladora de ø 9" bosch	Pza		711,02	-
8	Disco de ø 9" bosch	Pza		135,51	-
9	Extencion electrica	Pza	0,0015	194,83	0,02
10	Escalera telescopica	Pza	0,0061	432,12	0,22
11	Arnes con linea de vida	Pza	0,0152	296,53	0,38
12	Caja de herramientas	Pza	0,0091	143,98	0,11
13	Taladro martillo perforador bosch	Pza	0,0030	682,20	0,17
14	Broca de ø 8mm	Pza	0,0091	5,00	0,00
15	Martillo de goma 65mm	Pza	0,0030	33,81	0,01
16	Wincha de 16" 5m	Pza	0,0061	9,49	0,00
17	Cincel sds max agudo	Pza		48,14	-
18	Cincel sds max plano	Pza		50,76	-
19	Llaves francesas 12”	Pza	0,0061	34,49	0,02
20	Llave stilson de 8”	Pza	0,0061	21,95	0,01
21	Comba 1.8 kg.	Pza	0,0061	59,24	0,03
22	Arco sierra de 12"	Pza	0,0122	35,08	0,04
23	Hoja de sierra	Pza	0,0183	5,85	0,01
24	Martillo de carpintero de 20 oz	Pza	0,0061	24,07	0,01
25	Desarmador punta redonde (estrella de 8"x18)	Pza	0,0091	7,80	0,01
26	Desarmador punta plana 8"x18	Pza	0,0091	16,02	0,01
27	Alicates universal 8"	Pza	0,0061	19,41	0,01
28	Alicate de punta 6"	Pza	0,0061	16,02	0,01
29	Nivel de aluminio 23.5"	Pza	0,0091	37,20	0,03
30	Balde	Pza		9,24	-
31	Lampa t/cuchara m	Pza		32,12	-
32	Escobas de paja	Pza		21,53	-
33	Badilejo 6"	Pza		10,93	-
34	Plancha de pulir	Pza		15,17	-
35	Andamio	Glob		2 590,00	-
36	Compresor de aire	Pza	0,0030	278,81	0,07
37	Manómetro con cabeza de prueba	Pza	0,0030	121,95	0,03
					4,11

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0294	32,97	0,08
2	Polo manga larga	Und	0,0252	13,47	0,03
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0337	38,90	0,11
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0168	55,00	0,08
5	Casco 3m	Und	0,0147	42,29	0,05
6	Botas	Und	0,0294	101,61	0,25
7	Lentes 3m	Und	0,3534	8,05	0,24
8	Mascarilla	Und	0,0589	21,95	0,11
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,1767	12,29	0,18
10	Botiquín de madera	Und	0,0147	42,29	0,05
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0294	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,7068	5,00	0,29
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0147	168,07	0,21
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0084	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0084	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0042	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0084	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0084	21,10	0,01
				32,97	1,74

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,68
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,18
	Costo total transporte por instalación		2,86

8.2.2.9 Detalle de Costos Unitarios Máximos para el Suministro e Instalación de la Tubería Flexo metálica

8.2.2.9.1 Suministro e instalación de la tubería flexo metálica de ¾”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)
1	Tubería Flexo Metálica ¾ "	Und	1	80,42	80,42
2	Adaptador de Cobre Macho ¾ "	Und	2	6,52	13,04
					93,46

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	1,19
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,75
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,67
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,39
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,39
			10,38

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	0,8382	1,24	1,04
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	4,19	0,06	0,26
3	Lija para metal	Hoja	1,0000	1,78	1,78
					3,08

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	5,48
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,09
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,02
					5,59

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0020	32,97	0,07
2	Polo manga larga	Und	0,0017	13,47	0,02
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0023	38,90	0,09
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0012	55,00	0,07
5	Casco 3m	Und	0,0010	42,29	0,04
6	Botas	Und	0,0020	101,61	0,21
7	Lentes 3m	Und	0,0244	8,05	0,20
8	Mascarilla	Und	0,0041	21,95	0,09
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0122	12,29	0,15
10	Botiquín de madera	Und	0,0010	42,29	0,04
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0020	10,08	0,02
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,0487	5,00	0,25
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0010	168,07	0,17
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0006	16,86	0,01
15	Capucha de soldador	Und	0,0006	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0003	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0006	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0006	21,10	0,01
					1,47

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	1,43
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,00
	Costo total transporte por instalación		2,43

8.2.2.9.2 Suministro e instalación de la tubería flexo metálica de 1”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)
1	Tubería Flexo Metálica 1"	Und	1	89,36	89,36
2	Adaptador de Cobre Macho 1 "	Und	2	8,25	16,50
					105,86

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	1,19
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,75
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,67
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,39
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,39
			10,38

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	1,08	1,24	1,34
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	5,39	0,06	0,34
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	1,78
					3,45

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	5,48
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,09
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,02
					5,59

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0033	32,97	0,11
2	Polo manga larga	Und	0,0028	13,47	0,04
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0038	38,90	0,15
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0019	55,00	0,10
5	Casco 3m	Und	0,0017	42,29	0,07
6	Botas	Und	0,0033	101,61	0,34
7	Lentes 3m	Und	0,0399	8,05	0,32
8	Mascarilla	Und	0,0066	21,95	0,15
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0199	12,29	0,24
10	Botiquín de madera	Und	0,0017	42,29	0,07
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0033	10,08	0,03
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,0797	5,00	0,40
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0017	168,07	0,28
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0009	16,86	0,02
15	Capucha de soldador	Und	0,0009	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0005	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0009	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0009	21,10	0,02
					2,35

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	2,28
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,60
	Costo total transporte por instalación		3,88

8.2.2.9.3 Suministro e instalación de la tubería flexo metálica de 1 ½ ”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)
1	Tubería Flexo Metálica 1 ½ "	Und	1	116,29	116,29
2	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	2	17,02	34,04
					150,34

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	1,19
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,75
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,67
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,39
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,39
			10,38

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	1,56	1,24	1,93
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	7,79	0,06	0,49
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	1,78
					4,20

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	5,48
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,09
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,02
					5,59

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0040	32,97	0,13
2	Polo manga larga	Und	0,0034	13,47	0,05
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0045	38,90	0,18
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0023	55,00	0,13
5	Casco 3m	Und	0,0020	42,29	0,09
6	Botas	Und	0,0040	101,61	0,41
7	Lentes 3m	Und	0,0475	8,05	0,39
8	Mascarilla	Und	0,0079	21,95	0,18
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0237	12,29	0,30
10	Botiquín de madera	Und	0,0020	42,29	0,09
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0040	10,08	0,04
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,0949	5,00	0,49
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0020	168,07	0,34
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0011	16,86	0,02
15	Capucha de soldador	Und	0,0011	4,15	0,00
16	Careta para soldar	Und	0,0006	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0011	12,63	0,01
18	Guantes para Soldar	Und	0,0011	21,10	0,02
					2,88

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	2,79
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	1,96
	Costo total transporte por instalación		4,75

8.2.2.9.4 Suministro e instalación de la tubería flexo metálica de 2”

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

A. Materiales directos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Sub Total (S/)
1	Tubería Flexo Metálica 1 ½ "	Und	1	131,97	131,97
2	Adaptador de Cobre Macho 1 ½ "	Und	2	23,17	46,35
					178,31

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN

B. Mano de Obra Directa

Ítem	Descripción	Costo (H-H) (S/)	Subtotal (S/)
1	Supervisor IG3	76,26	1,19
2	Supervisor HSEQ	63,55	0,99
3	Técnico certificado IG2	27,97	1,75
4	Técnico certificado IG1	26,64	1,67
5	Ayudante obra 1 (Peón)	19,13	2,39
6	Ayudante obra 2 (Peón)	19,13	2,39
			10,38

C. Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Soldadura (Varilla)	und	2,04	1,24	2,53
2	Pasta fundente (Bórax)	gr	10,19	0,06	0,64
3	Lija para metal	Hoja	1,00	1,78	1,78
					4,94

D. Herramientas y equipos para la instalación

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Balón de gas propano	Balón	0,1202	45,54	5,48
2	Soplete de propano	Pza	0,0015	59,24	0,09
3	Alicate de presión	Pza	0,0008	29,58	0,02
					5,59

E. Costos Equipos de Protección – EPP

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Pantalón	Und	0,0064	32,97	0,18
2	Polo manga larga	Und	0,0055	13,47	0,06
3	Camisa oxford celeste m/larga	Und	0,0073	38,90	0,25
4	Chaleco multibolsillo azul	Und	0,0036	55,00	0,18
5	Casco 3m	Und	0,0032	42,29	0,12
6	Botas	Und	0,0064	101,61	0,57
7	Lentes 3m	Und	0,0765	8,05	0,54
8	Mascarilla	Und	0,0128	21,95	0,24
9	Guantes reforzados de cuero kgs	Und	0,0383	12,29	0,41
10	Botiquín de madera	Und	0,0032	42,29	0,12
11	Protector auditivo tipo copa	Und	0,0064	10,08	0,06
12	Tapón auditivo steelpro	Und	0,1531	5,00	0,67
13	Exámenes médicos preocupacionales	Und	0,0032	168,07	0,47
14	Delantal de Cuero Cromo para soldar	Und	0,0018	16,86	0,03
15	Capucha de soldador	Und	0,0018	4,15	0,01
16	Careta para soldar	Und	0,0009	17,71	0,01
17	Escarpines	Und	0,0018	12,63	0,02
18	Guantes para Soldar	Und	0,0018	21,10	0,03
					3,96

F. Costo de Transporte

Ítem	Descripción	Costo HV (S/)	Costo Unitario (S/ml)
1	Camión 4 ton para materiales. Incluye chofer	31,29	3,84
2	Minivan para el personal. Incluye chofer	21,95	2,70
	Costo total transporte por instalación		6,54