| Osinergmin<br>Gerencia de Regulación de Tarifas<br>División de Gas Natural | **Informe N° 256-2023-GRT** |
|---|---|

# Determinación de los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales a ser cubiertos por el FISE para el Programa Anual de Promociones 2023 en las Concesiones de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao, Ica, Norte, Sur Oeste y Piura

**Fecha de elaboración: 10 de abril de 2023**

| Elaborado por: | Revisado y aprobado por: |
|---|---|
| Michael Antonio Moleros Cuestas<br>Eduardo Antonio Torres Morales<br>Alexander Oshiro Seminario Cacha<br><br>Especialistas | Firmado Digitalmente por: MONTOYA BENITES Raul Edgardo FAU 20376082114 hard<br>Oficina: GRT - San Borja<br>Cargo: Gerente de Gas Natural (e)<br>Fecha: 10/04/2023 20:14:54 |

# Índice

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... **3**

**1. OBJETIVO** ..... **8**

**2. ANTECEDENTES** ..... **8**

**3. DEFINICIONES** ..... **9**

**4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA** ..... **10**

4.1. INSTALACIÓN INTERNA DE UN PUNTO DE CONSUMO ..... 11

4.2. INSTALACIÓN INTERNA DE DOS PUNTOS DE CONSUMO ..... 13

4.3. INSTALACIÓN INTERNA DE TRES PUNTOS DE CONSUMO ..... 15

4.4. ESPECIFICACIONES PARA LA ADECUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERNA ..... 17

4.5. REQUISITOS DEL PERSONAL TÉCNICO CALIFICADO ..... 18

**5. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA NO RESIDENCIAL** ..... **20**

**6. DETERMINACIÓN DEL PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA NO RESIDENCIAL** ..... **22**

6.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES ..... 22

6.2. PRECIOS MÁXIMOS DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIONES INTERNAS NO RESIDENCIALES ..... 24

**7. CONCLUSIONES** ..... **29**

**8. ANEXOS** ..... **30**

8.1. NORMAS PARA PRUEBAS Y ENSAYOS ..... 30

8.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MATERIALES ..... 32

8.3. DETALLE DE LOS PRECIOS MÁXIMOS DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA DE GAS NATURAL ..... 46

# 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.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N° 004-2021-EM publicado el 26 de febrero de 2021, se modifica el literal i) del numeral 10.5 del Reglamento FISE, que precisa que el financiamiento del FISE para suministros no residenciales prioriza a las instituciones de índole social, como centros de atención para personas adultas mayores, centros de acogida residencial, comedores populares, centros de salud y hospitales públicos, entre otros, así como, a las denominadas MYPES, de acuerdo con los criterios que se establezcan en el Programa Anual de Promociones.

Para el año 2023, el Programa Anual de Promociones fue aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 072-2023-MINEM/DM publicado el 25 de febrero de 2023, que contiene los programas relacionados con la masificación de gas natural, entre otros, disponiendo además que Osinergmin establezca los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios residenciales, no residenciales y costos unitarios máximos de la línea montante que serán cubiertos por el FISE, en un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días calendario, contados desde que el Administrador del FISE comunique la actualización de las especificaciones técnicas del Servicio Integral de Instalaciones Internas.

El Administrador del FISE mediante el Oficio N° 072-2023/MINEM-DGH-FISE, recibido el 08 de marzo de 2023, solicitó a Osinergmin la determinación de los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios no residenciales, para lo cual remitió adjunto al oficio el Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE que contiene las Especificaciones Técnicas del Servicio Integral de Instalación Interna para suministros No Residenciales para uno (1), dos (2) y tres (3) puntos de consumo para las Concesiones de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao, Ica, Norte, Sur Oeste y Piura.

Las especificaciones técnicas provistas por el Administrador del FISE establecen que, para el caso de las Concesiones de Lima y Callao e Ica, la valoración debe considerar la instalación del gabinete simple diferenciado para un medidor G4 y G6, con o sin murete, según corresponda. Por otro lado, solicita que, para las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura se calculen los Precios Máximos de instalación interna sin el suministro e instalación del gabinete. Cabe señalar que en las citadas especificaciones no incluyen las actividades correspondientes al Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19, por lo que no formará parte del precio máximo solicitado.

En consecuencia, el presente informe tiene por objeto determinar los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial de gas natural, de acuerdo con lo establecido por el Reglamento FISE, la Resolución Ministerial N° 072-2023-MINEM/DM y las características definidas en el Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

Los precios máximos que se determinan comprenden dos tipos de instalaciones: i) empotradas, cuyas tuberías están instaladas en el interior de las paredes del predio no siendo visibles; y ii) a

la vista, cuyas tuberías están instaladas sobre la superficie de las paredes, de manera expuesta al ambiente.

En el Cuadro N° 1 y Cuadro N° 2 se presentan los resultados obtenidos para los Precios Máximos en tubería Pe-Al-Pe y Cobre, ambos empotrados, del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales a aplicarse al Programa Anual de Promociones 2023 y que serán cubiertos por el FISE en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos para Lima y Callao e Ica. Estos consideran la instalación del gabinete para medidor G4 o G6, así como el requerimiento o no de la construcción del murete.

**Cuadro N° 1 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe y empotrada aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación Empotrada y tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 558,31 | 1 729,95 | 1 568,00 | 1 739,65 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 853,13 | 2 024,78 | 1 862,83 | 2 034,47 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 2 031,99 | 2 203,63 | 2 041,68 | 2 213,33 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 2 271,28 | 2 442,92 | 2 280,97 | 2 452,62 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 2 034,13 | 2 205,77 | 2 043,82 | 2 215,47 |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 340,44 | 2 512,08 | 2 350,13 | 2 521,78 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 340,44 | 2 512,08 | 2 350,13 | 2 521,78 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 573,08 | 2 744,73 | 2 582,78 | 2 754,42 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 868,22 | 3 039,86 | 2 877,91 | 3 049,56 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 868,22 | 3 039,86 | 2 877,91 | 3 049,56 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 630,51 | 2 802,15 | 2 640,20 | 2 811,85 |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 3 108,15 | 3 279,80 | 3 117,84 | 3 289,49 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |

**Cuadro N° 2 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre y empotrada aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación Empotrada y tubería de Cobre | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | | Costos Unitarios Máximos sin IGV (S/ por metro lineal) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 7 066,95 | 7 238,59 | 7 076,64 | 7 248,29 | 147,23 | 150,80 | 147,43 | 151,01 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 7 428,36 | 7 600,01 | 7 438,06 | 7 609,70 | 154,76 | 158,33 | 154,96 | 158,54 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 8 335,43 | 8 507,08 | 8 345,13 | 8 516,77 | 151,55 | 154,67 | 151,73 | 154,85 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 8 696,85 | 8 868,49 | 8 706,54 | 8 878,19 | 158,12 | 161,25 | 158,30 | 161,42 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 8 696,85 | 8 868,49 | 8 706,54 | 8 878,19 | 158,12 | 161,25 | 158,30 | 161,42 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 10 951,59 | 11 123,24 | 10 961,29 | 11 132,94 | 146,02 | 148,31 | 146,15 | 148,44 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |

En el Cuadro N° 3 y Cuadro N° 4 se presentan los resultados obtenidos para los Precios Máximos en tubería Pe-Al-Pe y Cobre, ambos a la vista, del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales a aplicarse al Programa Anual de Promociones 2023 y que serán cubiertos por el FISE en las concesiones de Lima y Callao e Ica. Estos consideran la instalación del gabinete para medidor G4 o G6, así como el requerimiento o no de la construcción del murete.

**Cuadro N° 3 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe y a la vista aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación a la Vista y tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 306,65 | 1 478,29 | 1 316,34 | 1 487,99 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 642,87 | 1 814,52 | 1 652,57 | 1 824,21 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 1 583,54 | 1 755,18 | 1 593,23 | 1 764,88 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 1 975,73 | 2 147,38 | 1 985,43 | 2 157,07 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 809,89 | 1 981,54 | 1 819,59 | 1 991,23 |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 121,68 | 2 293,32 | 2 131,37 | 2 303,02 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 121,68 | 2 293,32 | 2 131,37 | 2 303,02 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 136,26 | 2 307,91 | 2 145,96 | 2 317,60 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 497,07 | 2 668,72 | 2 506,77 | 2 678,41 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 497,07 | 2 668,72 | 2 506,77 | 2 678,41 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 297,96 | 2 469,61 | 2 307,66 | 2 479,30 |

| Instalación a la Vista y tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 526,57 | 2 698,22 | 2 536,27 | 2 707,91 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |

**Cuadro N° 4 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre y a la vista aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación a la Vista y tubería de Cobre | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | | Costos Unitarios Máximos sin IGV (S/ por metro lineal) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 6 287,17 | 6 458,82 | 6 296,87 | 6 468,51 | 130,98 | 134,56 | 131,18 | 134,76 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 6 600,60 | 6 772,24 | 6 610,29 | 6 781,94 | 137,51 | 141,09 | 137,71 | 141,29 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 7 475,10 | 7 646,74 | 7 484,79 | 7 656,44 | 135,91 | 139,03 | 136,09 | 139,21 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 7 803,91 | 7 975,56 | 7 813,61 | 7 985,25 | 141,89 | 145,01 | 142,07 | 145,19 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 7 803,91 | 7 975,56 | 7 813,61 | 7 985,25 | 141,89 | 145,01 | 142,07 | 145,19 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 9 785,69 | 9 957,34 | 9 795,39 | 9 967,03 | 130,48 | 132,76 | 130,61 | 132,89 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |

En el Cuadro N° 5 se presentan los resultados obtenidos para los Precios Máximos en tubería Pe-Al-Pe del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales a aplicarse al Programa Anual de Promociones 2023 y que serán cubiertos por el FISE en las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura.

**Cuadro N° 5 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Instalación con Tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximo sin IGV (S/) | |
|---|---|---|
| | A la Vista | Empotrado |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 114,78 | 1 366,44 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 451,01 | 1 661,27 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 1 391,67 | 1 840,12 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 1 783,87 | 2 079,41 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 618,03 | 1 842,26 |

| Instalación con Tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximo sin IGV (S/) | |
|---|---|---|
| | A la Vista | Empotrado |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 1 929,81 | 2 148,57 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 1 929,81 | 2 148,57 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 1 944,40 | 2 381,22 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 305,21 | 2 676,35 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 305,21 | 2 676,35 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 106,10 | 2 438,64 |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 334,71 | 2 916,29 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |

En el Cuadro N° 6 se presentan los resultados obtenidos para los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre, así como sus correspondientes Costos Unitarios Máximos a aplicarse al Programa Anual de Promociones y que serán cubiertos por el FISE en las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura, de manera tal, que los usuarios puedan remunerar por la longitud de ductos de cobre efectivamente utilizadas para su conexión.

**Cuadro N° 6 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Instalación con Tubería de Cobre | Precios Máximo sin IGV (S/) | | Costos Unitarios Máximo sin IGV (S/ por metro lineal) | |
|---|---|---|---|---|
| | A la Vista | Empotrado | A la Vista | Empotrado |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 6 095,31 | 6 875,08 | 126,99 | 143,23 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 6 408,73 | 7 236,50 | 133,52 | 150,76 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 7 283,23 | 8 143,57 | 132,42 | 148,06 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 7 612,05 | 8 504,98 | 138,40 | 154,64 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 7 612,05 | 8 504,98 | 138,40 | 154,64 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 9 593,83 | 10 759,73 | 127,92 | 143,46 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |

# 1. Objetivo

El presente informe tiene por objeto determinar los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales para los tipos de instalaciones empotradas y a la vista en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, Ica, Norte, Sur Oeste y Piura, 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° 072-2023-MINEM/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 numeral 10.1 precisa que el FISE destinará los fondos necesarios para la masificación del gas natural a que se refiere la Ley FISE.
- 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° 012-2016-EM, se modificó, entre otros, los numerales 10.5 y 10.8 del Reglamento FISE, estableciendo que el FISE puede cubrir individual o conjuntamente, una parte o la totalidad del Derecho de Conexión, la Acometida y el Servicio Integral de Instalación Interna de los proyectos incorporados en los programas de promoción de nuevos suministros residenciales en el marco del Programa Anual de Promociones y del Plan de Acceso Universal a la Energía.

  Asimismo, de acuerdo con la modificación efectuada al numeral 10.5 del Reglamento FISE, corresponde a Osinergmin aprobar un Precio Máximo por el Servicio Integral de Instalación Interna, teniendo en cuenta, entre otros, las especificaciones técnicas definidas por el Administrador FISE. En cuanto a la vigencia de los Precios Máximos, señala que dichos precios serán aplicables durante la vigencia de cada Programa Anual de Promociones aprobado por el Ministerio de Energía y Minas.
- Mediante Decreto Supremo N° 004-2021-EM publicada el 26 de febrero de 2021, se modificó 10.1 del Reglamento FISE, donde dicha modificación dispone que el FISE destine los fondos necesarios para el financiamiento de las conexiones de consumidores regulados, expandiendo así el beneficio del financiamiento, que antes de la modificación estaba dirigido a clientes residenciales y vehiculares, y ahora se verían beneficiados todos los consumidores de gas natural con consumos menores de 30 000 $m^3$/día.

  Asimismo, el citado decreto supremo modifica el literal i) del numeral 10.5 del Reglamento FISE, indicando que el financiamiento del FISE para suministros no residenciales prioriza a

las instituciones de índole social, como centros de atención para personas adultas mayores, centros de acogida residencial, comedores populares, centros de salud y hospitales públicos, entre otros, así como, a las denominadas MYPES, de acuerdo con los criterios que se establezcan en el Programa Anual de Promociones.

- Mediante Decreto Supremo N° 008-2021-EM, se modifica la definición de Acometida, contenida en el numeral 2.1 del artículo 2° del Reglamento de Distribución; retirándose el gabinete o caja de protección como componente de la Acometida. Asimismo, en el mismo decreto supremo, se estableció en el literal b) del artículo 71° del Reglamento de Distribución que las instalaciones internas comprenden el gabinete o caja de protección. En ese sentido, el suministro e instalación del gabinete o caja de protección formarían parte del costo de las instalaciones internas.
- Mediante Resolución Ministerial N° 072-2023-MEM/DM de fecha 25 de febrero de 2023, el Minem aprobó como Anexo 1 el Programa Anual de Promociones 2023, que contiene los programas relacionados con la masificación de gas natural, entre otros.

  Asimismo, dispone en su artículo 3 que Osinergmin establezca los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales que serán cubiertos por el FISE en un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días calendario, contados desde que el Administrador del FISE comunique la actualización de las especificaciones técnicas del Servicio Integral de Instalaciones Internas;
- Mediante Oficio N° 0272-2023/MINEM-DGH-FISE, recibido el 8 de marzo de 2023, el Administrador FISE remitió al Osinergmin, el Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE que contiene las Especificaciones Técnicas del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales de las Concesiones de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos en Lima y Callao, Ica, Norte y, Sur Oeste y Piura.

# 3. Definiciones

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

4.1 **Administrador del FISE:** Es el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

4.2 **Acometida:** Instalaciones que permiten el suministro de gas natural desde las redes de Distribución hasta las Instalaciones Internas.

4.3 **Artefacto**: Es aquel equipo que convierte el gas natural seco en energía, el cual según sea el caso ha sido previamente acondicionado para el uso de gas natural.

4.4 **Costos de Adecuación e Implementación:** Corresponde a las actividades complementarias a la implementación de la instalación interna como son la difusión de la información, la capacitación de los beneficiarios, la elaboración de documentos, la revisión y acondicionamiento de los Artefactos, todo ello de acuerdo con los alcances establecidos por el FISE.

4.5 **Costos de Equipos y Mano de Obra**: Son los costos por la instalación de la red interna de gas natural en el predio no residencial 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 interna cumpliendo con la normativa vigente.

4.6 **Costo de Materiales**: Corresponde a los costos de los materiales directos de una instalación interna de gas natural, entre ellas el costo de las tuberías de Pe-Al-Pe y Cobre,

costo de los accesorios y elementos de unión, costo de las válvulas, costo de reguladores, costo de las tuberías flexibles (elastómero), entre otros.

4.7 **Gabinete o Caja de Protección**: Recinto con dimensiones suficientes y ventilaciones adecuadas para la instalación, mantenimiento y protección del sistema de regulación de presión y medición, con el propósito de controlar el suministro del servicio de gas natural seco para uno o varios usuarios. A partir de la publicación del Decreto Supremo N° 008-2021-EM, las instalaciones internas comprenden la instalación de la caja o celda de protección, así como la construcción del murete en caso sea necesario.

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

4.9 **Gastos Administración, Imprevistos y Utilidad (AIU):** Remunera los costos del personal que participa indirectamente en el desarrollo de la instalación (tanto cargos gerenciales como administrativos de oficina), los Imprevistos como los sobrecostos adicionales no contemplados en el presupuesto inicial del proyecto de instalación y la Utilidad de la empresa instaladora como la ganancia por la realización del proyecto.

4.10 **Instalación Interna Típica**: Es el diseño estándar de una instalación interna al interior de una vivienda que permita el uso del gas natural en el predio. La Instalación Interna Típica será de dos tipos: empotrada y a la vista.

4.11 **Servicio Integral de Instalación Interna:** Consiste en proveer el personal técnico calificado, materiales directos e indirectos y el equipamiento adecuado para realizar la instalación interna, de acuerdo con las especificaciones técnicas que establezca el Administrador del FISE, acorde con lo señalado en el Programa Anual de Promociones y la normativa vigente. Incluye también los Costos de Adecuación e Implementación.

4.12 **Precio Máximo**: Precio máximo establecido por la Gerencia de Regulación de Tarifas para el Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial.

# 4. Especificaciones Técnicas para el Servicio Integral de Instalación Interna

El Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial comprende dos tipos de instalaciones internas:

i) Empotrado, cuyas tuberías están instaladas en el interior de las paredes del predio, no siendo visibles, y

ii) A la vista, cuyas tuberías están instaladas sobre la superficie de las paredes, de manera expuesta al ambiente.

Es preciso señalar que para el año 2023 el Administrador del FISE, en su informe técnico, no incluyó las actividades correspondientes al Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19, por lo que no formará parte de las actividades del Servicio Integral de Instalación Interna.

En el Anexo 8.1 y 8.2 se presenta una relación de las normas y especificaciones técnicas de los materiales que conforman las instalaciones Internas Típicas No Residenciales.

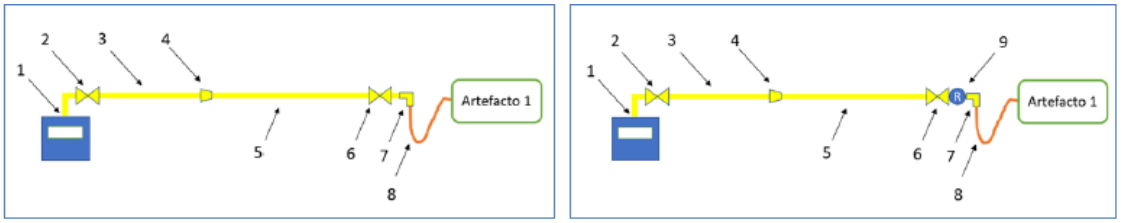
Asimismo, en los siguientes numerales se desarrollan las especificaciones técnicas de las configuraciones de las instalaciones internas No Residenciales, así como para su adecuación e implementación y los requisitos del personal técnico, requeridos por el Administrador del FISE.

## 4.1. Instalación interna de un punto de consumo

### 4.1.1. Configuraciones con tubería Pe-Al-Pe de 2025 y 1216

El diseño comprende la instalación de dos tipos de diámetros de tubería de Pe-Al-Pe, siendo estas de 2025 y 1216, asimismo considera dos configuraciones donde una de ellas incluye la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 1 Configuraciones A (sin regulador) y B (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 7 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones A (sin regulador) y B (con regulador)**

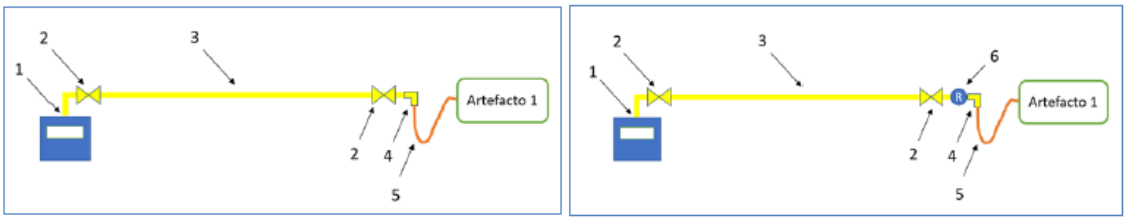
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾" | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 1 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 7 |
| 4 | Unión reductora grafada 2025x1216 | Unidad | 1 |
| 5 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 | Metros | 14 |
| 6 | Válvula bola 1216 Pe-Al-Pe | Unidad | 1 |
| 7 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 1216 grafado | Unidad | 1 |
| 8 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 1 |
| 9 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 $m^3$/h)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.1.2. Configuraciones con tubería Pe-Al-Pe de 2025

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de Pe-Al-Pe en 2025, asimismo considera dos configuraciones donde una de ellas incluye la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 2 Configuraciones C (sin regulador) y D (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 8 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones C (sin regulador) y D (con regulador)**

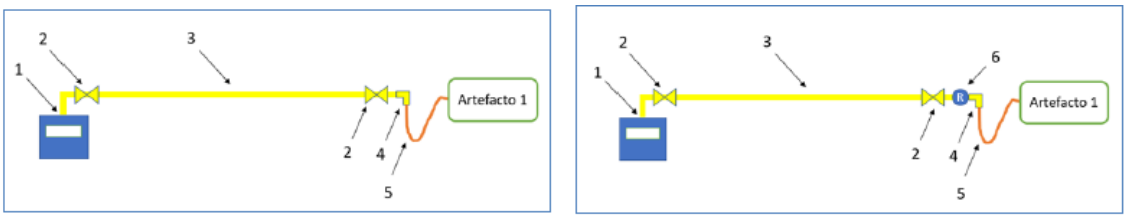
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾” | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 2 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 35 |
| 4 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 2025 grafado | Unidad | 1 |
| 5 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 1 |
| 6 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 $m^3/h$)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.1.3. Configuraciones con tubería de cobre de 1”

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de cobre en 1”, asimismo considera dos configuraciones donde una de ellas incluye la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 3 Configuraciones E (sin regulador) y F (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 9 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones E (sin regulador) y F (con regulador)**

| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector de bronce para medidor de gas G ¾” (Meter Conector) | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula de Cobre de 1”* | Unidad | 2 |
| 3 | Tubería de Cobre de 1” | Metros | 48 |
| 4 | Adaptador Codo 90° 3/4 NPT Macho x Cobre 1” soldable | Unidad | 1 |
| 5 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 1 |
| 6 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 $m^3/h$)* | Unidad | 1 |

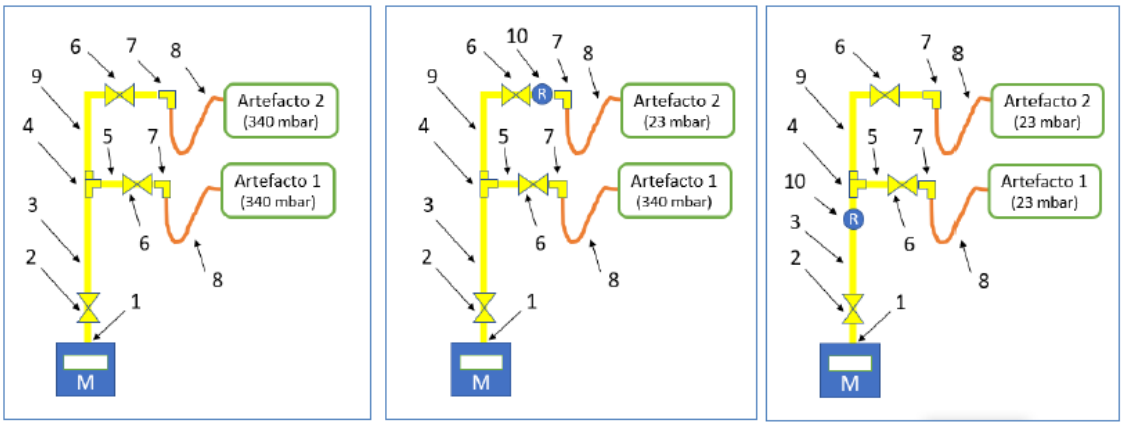
(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe.
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

## 4.2. Instalación interna de dos puntos de consumo

### 4.2.1. Configuraciones con tubería Pe-Al-Pe 2025 y 1216

El diseño comprende la instalación de dos tipos de diámetros de tubería de Pe-Al-Pe, siendo estas de 2025 y 1216, asimismo considera tres configuraciones donde dos de ellas incluyen la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 4 Configuraciones G (sin regulador), H (con regulador) I (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 10 Especificaciones técnicas, lista de materiales para las configuraciones G (sin regulador), H (con regulador) I (con regulador)**

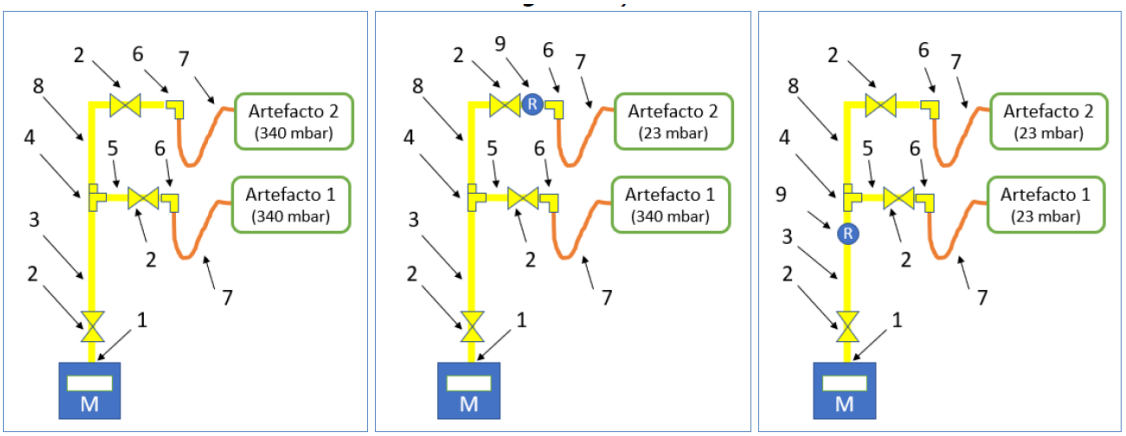
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾" | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 1 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 14 |
| 4 | Tee reductora grafada 2025x1216x1216 | Unidad | 1 |
| 5 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 (tamo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 7 |
| 6 | Válvula bola 1216 Pe-Al-Pe | Unidad | 2 |
| 7 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 1216 grafado | Unidad | 2 |
| 8 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 2 |
| 9 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 (tamo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 7 |
| 10 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 m3/h)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.2.2. Configuración con tubería Pe-Al-Pe 2025

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de Pe-Al-Pe de 2025, asimismo considera tres configuraciones donde dos de ellas incluyen la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 5 Configuraciones J (sin regulador), K (con regulador) L (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 11 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones J (sin regulador), K (con regulador) L (con regulador)**

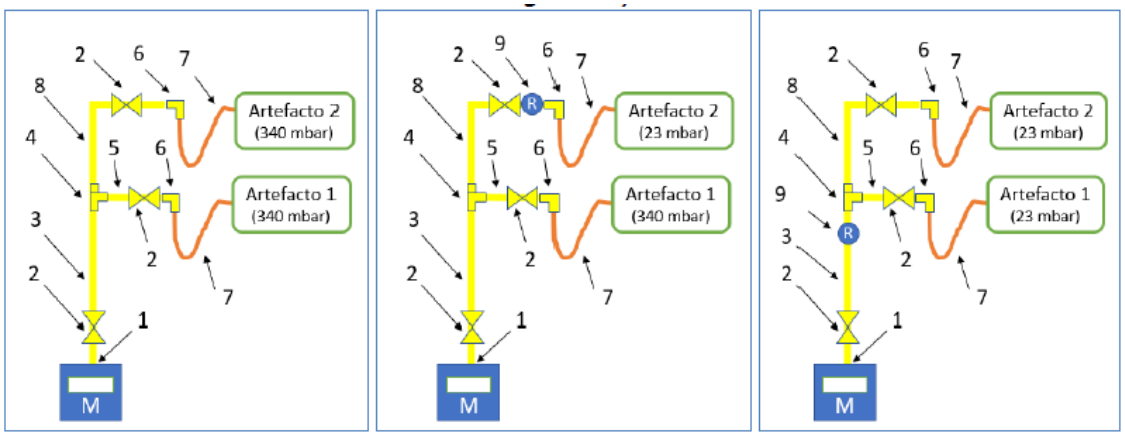
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾" | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 3 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 21 |
| 4 | Tee grafada 2025x2025x2025 | Unidad | 1 |
| 5 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 (tamo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 14 |
| 6 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 1216 grafado | Unidad | 2 |
| 7 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 2 |
| 8 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 (tamo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 7 |
| 9 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 m3/h)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe.
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.2.3. Configuración con tubería de cobre de 1"

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de cobre en 1", asimismo considera tres configuraciones donde dos de ellas incluye la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 6 Configuraciones M (sin regulador), N (con regulador) Ñ (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 12 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones M (sin regulador), N (con regulador) Ñ (con regulador)**

| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector de bronce para medidor de gas G ¾" (Meter Conector) | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula de Cobre de 1"* | Unidad | 3 |
| 3 | Tubería de Cobre de 1" (tramo: Medidor – Tee) | Metros | 35 |
| 4 | Tee 1"x1"x1" | Unidad | 1 |
| 5 | Tubería de Cobre de 1" (tramo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 13 |
| 6 | Adaptador Codo 90° 3/4 NPT Macho x Cobre 1" soldable | Unidad | 2 |
| 7 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 2 |
| 8 | Tubería de Cobre de 1" (tramo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 7 |
| 9 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 $m^3$/h)* | Unidad | 1 |

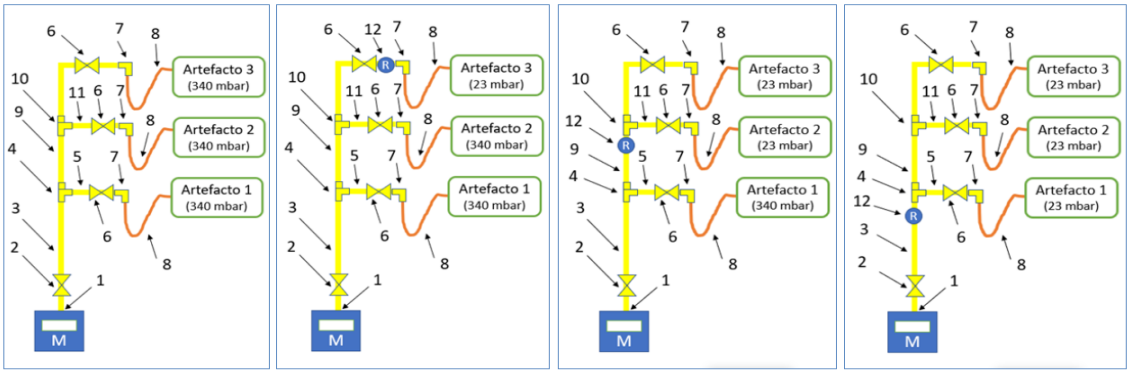
(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

## 4.3. Instalación interna de tres puntos de consumo

### 4.3.1. Configuraciones con tubería Pe-Al-Pe 2025 y 1216

El diseño comprende la instalación de dos tipos de diámetros de tubería de Pe-Al-Pe, siendo estas de 2025 y 1216, asimismo considera cuatro configuraciones donde dos de ellas incluyen la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 7 Configuraciones O (sin regulador), P (con regulador), Q (con regulador), R (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 13 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones O (sin regulador), P (con regulador), Q (con regulador), R (con regulador)**

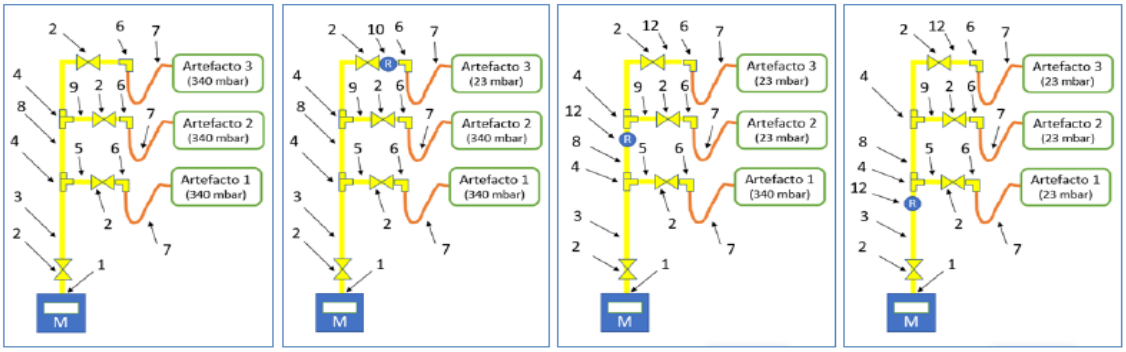
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾" | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 1 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 14 |
| 4 | Tee reductora grafada 2025x1216x1216 | Unidad | 1 |
| 5 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 (tamo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 7 |
| 6 | Válvula bola 1216 Pe-Al-Pe | Unidad | 3 |
| 7 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 1216 grafado | Unidad | 3 |
| 8 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 3 |
| 9 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 (tamo: Tee – Artefacto 3) | Metros | 7 |
| 10 | Tee reductora grafada 1216x1216x1216 | Unidad | 1 |
| 11 | Tubería Pe-Al-Pe 1216 (tamo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 7 |
| 12 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 $m^3$/h)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.3.2. Configuración con tubería Pe-Al-Pe 2025

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de Pe-Al-Pe de 2025, asimismo considera cuatro configuraciones donde tres de ellas incluyen la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 8: Configuración S (sin regulador), T (con regulador), U (con regulador), V (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 14 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones S (sin regulador), T (con regulador), U (con regulador), V (con regulador)**

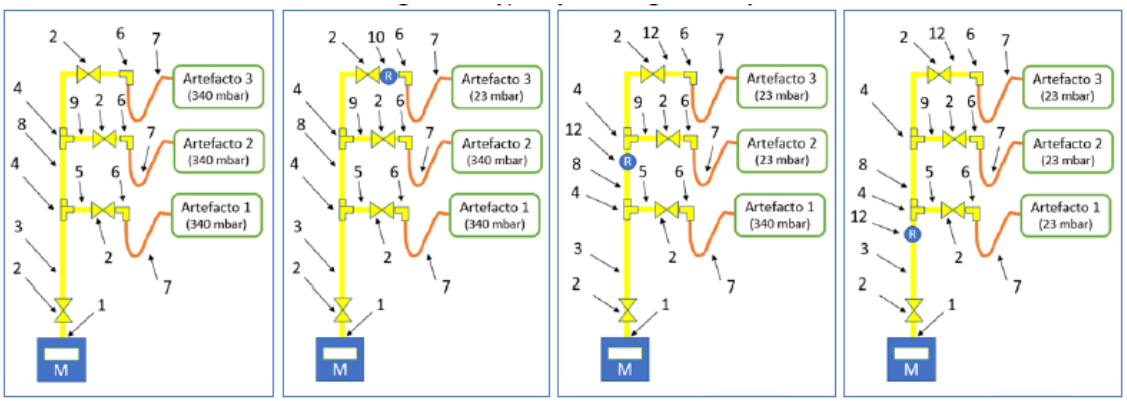
| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G ¾" | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula bola 2025 Pe-Al-Pe | Unidad | 4 |
| 3 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 | Metros | 28 |
| 4 | Tee grafada 2025x2025x2025 | Unidad | 2 |
| 5 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 (tamo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 7 |
| 6 | Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Macho x 1216 grafado | Unidad | 3 |
| 7 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 3 |
| 8 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 (tamo: Tee – Artefacto 3) | Metros | 7 |
| 9 | Tubería Pe-Al-Pe 2025 (tamo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 7 |
| 10/12 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (10 – 6 m3/h)* | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe.
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

### 4.3.3. Configuración con tubería de cobre de 1”

El diseño comprende la instalación de un tipo de diámetro de tubería de cobre en 1”, asimismo considera cuatro configuraciones donde tres de ellas incluye la instalación de un regulador de presión.

**Figura N° 9: Configuraciones W (sin regulador), X (con regulador), Y (con regulador), Z (con regulador)**




Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

**Cuadro N° 15 Especificaciones técnicas, lista de materiales directos de las configuraciones W (sin regulador), X (con regulador), Y (con regulador) y Z (con regulador)**

| Ítem | Materiales Directos | Medida | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Conector de bronce para medidor de gas G ¾” (Meter Conector) | Unidad | 1 |
| 2 | Válvula de Cobre de 1”* | Unidad | 4 |
| 3 | Tubería de Cobre de 1” (tramo: Medidor – Tee) | Metros | 35 |
| 4 | Tee 1”x1”x1” | Unidad | 2 |
| 5 | Tubería de Cobre de 1” (tramo: Tee – Artefacto 1) | Metros | 7 |
| 6 | Adaptador Codo 90° 3/4 NPT Macho x Cobre 1” soldable | Unidad | 3 |
| 7 | Conector (Manguera Flexible) | Unidad | 3 |
| 8 | Tubería de Cobre de 1” (tramo: Tee – Artefacto 3) | Metros | 20 |
| 9 | Tubería Cobre de 1” (tamo: Tee – Artefacto 2) | Metros | 13 |
| 10 / 12 | Regulador de presión de 340 a 23 mbar (20 – 10 $m^3$/h) | Unidad | 1 |

(*) Incluye accesorios para conectar el regulador al sistema de tuberías de Pe-Al-Pe.
Fuente: Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE.

## 4.4. Especificaciones para la Adecuación e Implementación de la Instalación Interna

Corresponden a las especificaciones requeridas por el Administrador del FISE para efectuar las actividades complementarias a la implementación de la instalación interna como son:

1. La gestión de la venta del servicio, compuesta por la difusión de la información, la capacitación de los beneficiarios y la elaboración de documentos; y
2. La revisión y acondicionamiento del Artefacto. Incluye la instalación de la tubería flexible a cada uno de los artefactos.

A continuación, se describen las especificaciones generales que se deben tener en cuenta en el desarrollo de las actividades mencionadas:

**Gestión de la venta del servicio**

- **Difusión de la Información:** La empresa instaladora contará con personal capacitado y proveerá de todos los materiales, transporte, sistema de comunicaciones, vestimenta (chaleco con información y logo estampado), fotocheck de identificación con fotografía reciente y demás elementos necesarios para llevar a cabo las actividades de difusión de la información del Programa.
- **Capacitación:** Capacitación al beneficiario del Programa Anual de Promociones de gas natural promovido por el FISE. Finalizada la habilitación, la empresa instaladora, a través del técnico Instalador de Gas Natural, deberá capacitar al beneficiario sobre el correcto uso del sistema instalado, cuidados de los artefactos de gas natural, garantías del servicio, entre otros temas de interés para el beneficiario. Además, le indicará los números de contacto, correo electrónico y oficinas donde puede comunicarse con la empresa instaladora ante cualquier consulta o reclamo, incluyendo los datos de contacto de la concesionaria para comunicar emergencias.
- **Elaboración de documentos y habilitación de la instalación.** La empresa instaladora deberá elaborar los documentos necesarios y solicitar la habilitación del suministro de gas natural ante el concesionario cumpliendo con lo establecido en el "Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural", aprobado con Resolución N° 099-2016-OS/CD. Asimismo, para efectos de los clientes No Residenciales se está considerando mayor disposición de recursos, específicamente durante la realización de las actividades de habilitación considerando que las instalaciones requieren mayor tiempo para la ejecución de pruebas de hermeticidad.
- **Revisión y acondicionamiento de los artefactos de gas natural.** En caso los Artefactos no hayan sido diseñados para el uso del gas natural, el Instalador de Gas Natural[1] (IG-1 o IG-2), con consentimiento del beneficiario y bajo la responsabilidad solidaria del Supervisor 1, revisará y acondicionará los equipos para regular la combustión de los quemadores cumpliendo para ello con la normatividad vigente[2]. En esta actividad está incluida la instalación de la tubería flexible a cada uno de los Artefactos de gas natural.

  Asimismo, para efectos de los clientes No Residenciales se está considerando mayor disposición de recursos, específicamente durante la realización de las actividades de la revisión y acondicionamiento de los artefactos, ya que al ser artefactos del tipo semi industriales requieren de un mayor tiempo para su acondicionamiento en comparación con los gasodomésticos residenciales.

## 4.5. Requisitos del Personal Técnico Calificado

Las Empresas Instaladoras que ejecuten el servicio de instalación de redes internas no residenciales 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 las instalaciones internas estará organizado en cuadrillas. Una cuadrilla está conformada por un técnico Instalador de Gas Natural de nivel IG-1 o IG-2 y dos asistentes (un asistente técnico y un asistente de obra civil).

[1] Las Categorías IG-1, IG-2 E IG-3 para el Registro de Instaladores de Gas Natural han sido establecidas en el Artículo 5° del Reglamento del Registro de Instaladores de Gas Natural, aprobado con Resolución Osinergmin N° 030-2016-OS/CD.

[2] Norma Técnica Peruana N° 111.011. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales.

Asimismo, se considera que una Empresa Instaladora está en condiciones de realizar trabajos de instalaciones residenciales, así como de las no residenciales, con el propósito de contar con sinergias en las cuadrillas, las mismas que estarán a cargo de dos supervisores, uno para el control de los trabajos de instalación y el otro para el control en el uso de los equipos de protección personal de seguridad.

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

**Supervisor 1: Control de trabajos de instalación**

- Ingeniero con certificación IG-3.
- Tiene a su cargo un grupo de cuadrillas de trabajo.
- Coordina con el cliente los trabajos para la instalación de la red interna.
- 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 de la red interna.
- Supervisa las instalaciones de la red interna de las cuadrillas de trabajo.
- Coordina la entrega de órdenes de trabajo a cada cuadrilla.
- Entrega en perfectas condiciones la instalación de la red interna 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**

- 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:**

- Técnico con certificación IG-1 o IG-2.
- Coordina con el usuario FISE de gas natural la ubicación del gabinete y el trazado de la tubería.
- Es responsable de la instalación interna, se encarga del trazado y la ejecución de la misma.
- Tiene a su cargo al ayudante 1 y al ayudante 2 para realizar su labor.
- Se encarga de la reparación de las tuberías de luz o agua que resulten dañados al momento de realizar los trabajos de la instalación de la red interna.
- Se encarga del tendido de la tubería Pe-Al-Pe o Cobre.
- Realiza la colocación de los accesorios de la red interna (reductores, accesorios, válvulas, mangueras flexibles, entre otros).
- Realiza la prueba de hermeticidad de la instalación interna.
- Debe contar con la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual vigente.

**Asistentes o Ayudantes de Obras Civiles**

- Se encargan de apoyar al Instalador de Gas Natural en todo momento (apoyo en la ubicación del gabinete y el trazo de la instalación interna).
- Se encargan de realizar las obras civiles (construcción de murete, instalación del gabinete, corte de piso, pared, techo, entre otras).
- Se encargan de los resanes físicos como restauración de los pisos, de las paredes afectadas en la instalación de la tubería interna.
- Se encargan de la limpieza general de las zonas de trabajo.
- Apoyan al instalador en la realización de la prueba de hermeticidad.

# 5. Metodología para la Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial

La metodología empleada para la determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios no residenciales de gas natural se basa principalmente en el estudio elaborado en el 2022 por la División de Gas Natural de la Gerencia de Regulación de Tarifas, ello en concordancia con el artículo 3 de la Resolución Ministerial N° 072-2023-MINEM/DM.

En dicho estudio se ha evaluado, analizado y valorizado el modelo de negocio de las empresas de instalaciones internas no residenciales en el mercado de las concesiones de distribución de Lima y Callao, Ica, Norte y Sur Oeste, teniendo como propósito contar con un modelo de cálculo actualizado que permita determinar el citado Precio Máximo a todo costo en base a los proyectos típicos de 1, 2 y 3 puntos de consumo, de acuerdo a lo requerido por el Administrador del FISE. Dicho modelo se fundamenta en la información técnica recopilada del estudio, los cuales han sido actualizados con los costos unitarios de los recursos al año 2023, habiéndose además realizado precisiones respecto a los recursos utilizados en la gestión comercial.

Cabe mencionar que el desarrollo de los estudios ha contemplado la realización de entrevistas a empresas instaladoras de instalaciones internas de gas natural en el Perú, asimismo comprendió el seguimiento en campo de la ejecución de instalaciones internas de gas natural, lo cual ha permitido realizar una evaluación de tiempos (horas-hombre y horas-máquina) y de costos unitarios para la ejecución de las instalaciones de gas en el interior de las viviendas.

Es preciso señalar que para el año 2023 el Administrador del FISE, en su Informe Técnico N° 089-2023/MINEM-DGH-FISE, no incluyó las actividades correspondientes al Plan de Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19, por lo que no formará parte de las actividades del Servicio Integral de Instalación Interna.

De acuerdo a lo antes señalado, los costos determinados para cada uno de los tipos de instalaciones internas residenciales (empotradas y a la vista) se han determinado sobre la base del desarrollo de las siguientes actividades:

a) **Visita en campo:** Visita efectuada para la determinación de las configuraciones de instalaciones internas de gas natural del tipo a la vista y empotrada.

b) **Determinación de los costos eficientes del suministro e instalación del gabinete:** los costos se determinan conforme a la valorización de los recursos empleados por la empresa instaladora para suministrar e instalar el gabinete. Estos recursos comprenden: la provisión del gabinete, la mano de obra, los materiales y equipos empleados para su ubicación, instalación, así como la construcción del murete de ser necesario.

c) **Determinación de las actividades y tiempo efectivo de la cuadrilla:** Actividad empleada para determinar tiempos y rendimientos del personal para la ejecución de las instalaciones internas según el tipo de instalación (a la vista y empotrado). Es preciso indicar que el modelo empleado considera el tiempo efectivo de cada uno de las personas (IG1 o IG2 y asistentes) que conforman la cuadrilla a fin de cuantificar el tiempo de construcción.

d) **Determinación de los costos eficientes de los materiales directos de una instalación interna:** Los materiales directos están compuestos por tuberías y los accesorios empleados para su instalación, entre ellos, las válvulas de seguridad, uniones, codos y la manguera flexible que conecta al Artefacto.

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

e) **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 con vigencia hasta el mes de febrero de 2023. Para el caso del costo de hora-hombre del Instalador de Gas Natural (IG-1 o IG-2) se considera un 10% adicional al costo hora-hombre de un Operario según CAPECO.

El costo eficiente de la mano de obra se calcula de forma individual de cada persona que conforma la cuadrilla, el cual resulta del costo unitario horario y el tiempo efectivo en la ejecución de las actividades constructivas.

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 la remuneración en el mercado recogida en el estudio de instalaciones internas.

f) **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 reparación de instalaciones eléctricas y de agua potable, y elementos menores de anclaje y sujeción. 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 las zonas y partes del predio que han sido intervenidas durante la instalación de las tuberías de Pe-Al-Pe o Cobre de gas natural dentro del predio. Entre los principales materiales se consideran:

i. Agregados de construcción (cemento gris, cemento blanco, ocre etc.)
ii. Tuberías y accesorios de PVC (tubería de luz, agua fría, agua caliente, codos etc.)
iii. Elementos de anclaje y sujeción (abrazaderas chazos, tornillos etc.)
iv. Silicona, lija, rejillas, entre otros.

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

g) **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 el tiempo efectivo de utilización en la obra.

Los principales equipos y herramientas empleados son:

i. Equipos eléctricos (taladro, amoladoras, demoledor, etc.)

ii. Equipos de apoyo (escalera tipo tijera, escalera telescópica, etc.)

iii. Herramientas manuales (llave francesa, llave stilson, 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, manómetro, etc.).

h) **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 del equipo, y iii) el tiempo efectivo de ejecución del personal en la obra.

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, y ropa de trabajo.

i) **Determinación del costo eficiente de transporte:** El costo se determina a partir del costo de adquisición del vehículo, 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.

j) **Determinación de los Costos de Adecuación e Implementación:** Estos costos se determinan en base a los estudios elaborados por la División de Gas Natural y en base a costos horarios del personal cuya fuente de información corresponde a la publicación del Boletín CAPECO de febrero de 2023.

Los costos que comprende este rubro corresponden a la venta, difusión de la información, capacitación de los beneficiarios, elaboración de documentos, revisión y acondicionamiento de los Artefactos. Esta actividad incluye la habilitación que comprende la instalación de la tubería flexible a cada uno de los Artefactos.

# 6. Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial

## 6.1. Principales actividades

Las principales actividades que se deben llevar a cabo para que un nuevo suministro No Residencial cuente con el servicio de gas natural, se describen a continuación:

a) **Gestión de la venta del servicio.** Como parte de esta actividad la empresa instaladora deberá difundir los beneficios del gas natural, así como las ventajas económicas y financieras que pudiera ofrecer el programa que impulse el desarrollo de nuevos suministros No Residenciales.

Una vez finalizada la evaluación por parte del vendedor y cumpliendo con los requisitos del programa, este pasa a ser un cliente de la empresa instaladora.

b) **Elaboración de documentos.** Una vez coordinada y aceptada la ejecución del servicio por parte del cliente beneficiario, la empresa instaladora elaborará el expediente correspondiente a fin de ser remitido a las instancias correspondientes.

c) **Coordinar la ubicación del gabinete y el recorrido de tubería.** El Instalador de Gas Natural coordinará con el cliente la ubicación del gabinete y el recorrido de la tubería indicando las zonas a intervenir siendo estos pisos, paredes y/o techos los cuales estarán acorde a la normativa técnica vigente.

   El Supervisor 1 verificará que esta actividad se desarrolle cumpliendo la normativa vigente.

d) **Fabricación (construcción) de murete.** En caso no exista un muro adecuado para instalar el gabinete, el instalador de gas natural coordinará con el cliente sobre la ubicación del gabinete y la construcción de un murete. Los asistentes de obras civiles serán los responsables de la construcción del murete que alojará de manera segura el gabinete y los componentes de la acometida, empleando para ello las herramientas y materiales adecuados.

   El Supervisor 1 verificará que esta actividad se desarrolle cumpliendo la normativa vigente.

e) **Intervención de la infraestructura.** Se refiere a las acciones de obra civil necesarias para la instalación de la tubería, tales como el perforado de techos y paredes, instalación de anclajes para la tubería y el picado de pisos y paredes en caso la instalación sea empotrada. 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 que interviene el predio 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 correcta ejecución de las actividades tales como el corte y perforados de paredes y/o techos.

   Durante esta actividad se debe evitar 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.

f) **Instalación de tuberías y accesorios.** El Instalador de Gas Natural es el responsable 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.

g) **Resane de infraestructura intervenida.** Se realizará el resane de techos, paredes y/o pisos intervenidos para la instalación de la tubería. 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.)

h) **Revisión y acondicionamiento de los Artefactos.** El Instalador de Gas Natural realizará la conexión de la manguera flexible a cada uno de los Artefactos (cocina semi industrial, freidora, etc.), así como el acondicionamiento de la misma, a fin de que esté operativa para el uso del gas natural. Esta actividad cuenta con la responsabilidad solidaria del Supervisor 1.

i) **Desconfinamiento de Ambientes y Evacuación de Gases.** En el caso de que el ambiente donde se ubiquen los puntos de consumo sea confinado, el Instalador de Gas Natural deberá proceder a desconfinarlo pudiendo utilizar para ello aberturas o rejillas de ventilación los cuales cumplirán con las especificaciones establecidas en la normativa vigente sobre ventilación.

j) **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.

k) **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 la red interna esté conforme para su posterior supervisión y habilitación por la empresa distribuidora de gas natural. En los casos que existan discrepancias intervendrá el Supervisor 1.

l) **Elaboración de Isométrico con listado de materiales empleados.** El Instalador de Gas Natural se encargará de realizar el levantamiento y elaboración del plano isométrico, documento donde se indica la traza de la instalación de la tubería, las distancias, así como la ubicación de los elementos y accesorios de la tubería.

## 6.2. Precios Máximos del Servicio Integral de Instalaciones Internas No Residenciales

En las siguientes secciones se presenta los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalaciones internas No Residencial del tipo empotrado y a la vista en Pe-Al-Pe o Cobre, con y sin murete construido.

Dado que las configuraciones utilizadas para los servicios integrales de instalación interna residenciales y no residenciales son similares, diferenciándose únicamente en su diámetro y nivel de presión de uso del Artefacto, corresponde fijar una tabla de precios máximos totales por cada configuración.

Debido a que se tienen configuraciones utilizando tuberías de Cobre, cuyas valorizaciones podrían triplicar a configuraciones similares con tuberías Pe-Al-Pe debido al costo unitario del material de Cobre, se ha considerado aprobar costos unitarios máximos por metro de instalación para configuraciones que utilizan tuberías de Cobre, de manera tal que su remuneración sea por la longitud efectivamente instalada.

Cabe señalar que, a diferencia de las concesiones de Lima y Callao e Ica, en el cálculo de los Precios Máximos no considera el gabinete ni el murete como parte de la instalación interna para las Concesiones del Norte, Sur Oeste y Piura.

Cabe señalar que en el Anexo 8.3 se presenta el detalle de los rubros que se muestran en la estructura de los precios máximos. Asimismo, en la publicación del presente informe se adjunta una hoja de cálculo que contiene la base de costos unitarios de los recursos utilizados para el cálculo de los mencionados precios máximos.

### 6.2.1. Resumen de Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial

En esta sección se presentan, a manera de resumen, los Precios Máximos de Instalación Interna del tipo empotrado y a la vista para un (01) punto, dos (02) puntos y tres (03) puntos de consumo según las configuraciones dispuestas por el Administrador del FISE.

En el Cuadro N° 16, Cuadro N° 17, Cuadro N° 18 y Cuadro N° 19 se presentan los resultados obtenidos aplicables a las Concesiones de Lima y Callao e Ica.

**Cuadro N° 16 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe y empotrada aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación Empotrada y tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 558,31 | 1 729,95 | 1 568,00 | 1 739,65 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 853,13 | 2 024,78 | 1 862,83 | 2 034,47 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 2 031,99 | 2 203,63 | 2 041,68 | 2 213,33 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 2 271,28 | 2 442,92 | 2 280,97 | 2 452,62 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 2 034,13 | 2 205,77 | 2 043,82 | 2 215,47 |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 340,44 | 2 512,08 | 2 350,13 | 2 521,78 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 340,44 | 2 512,08 | 2 350,13 | 2 521,78 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 573,08 | 2 744,73 | 2 582,78 | 2 754,42 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 868,22 | 3 039,86 | 2 877,91 | 3 049,56 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 868,22 | 3 039,86 | 2 877,91 | 3 049,56 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 630,51 | 2 802,15 | 2 640,20 | 2 811,85 |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 969,53 | 3 141,18 | 2 979,23 | 3 150,87 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 3 108,15 | 3 279,80 | 3 117,84 | 3 289,49 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 3 452,41 | 3 624,06 | 3 462,11 | 3 633,75 |

**Cuadro N° 17 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre y empotrada aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación Empotrada y tubería de Cobre | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | | Costos Unitarios Máximos sin IGV (S/ por metro lineal) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 7 066,95 | 7 238,59 | 7 076,64 | 7 248,29 | 147,23 | 150,80 | 147,43 | 151,01 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 7 428,36 | 7 600,01 | 7 438,06 | 7 609,70 | 154,76 | 158,33 | 154,96 | 158,54 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 8 335,43 | 8 507,08 | 8 345,13 | 8 516,77 | 151,55 | 154,67 | 151,73 | 154,85 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 8 696,85 | 8 868,49 | 8 706,54 | 8 878,19 | 158,12 | 161,25 | 158,30 | 161,42 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 8 696,85 | 8 868,49 | 8 706,54 | 8 878,19 | 158,12 | 161,25 | 158,30 | 161,42 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 10 951,59 | 11 123,24 | 10 961,29 | 11 132,94 | 146,02 | 148,31 | 146,15 | 148,44 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 11 639,55 | 11 811,20 | 11 649,25 | 11 820,89 | 155,19 | 157,48 | 155,32 | 157,61 |

**Cuadro N° 18 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe y a la vista aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación a la Vista y tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 306,65 | 1 478,29 | 1 316,34 | 1 487,99 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 642,87 | 1 814,52 | 1 652,57 | 1 824,21 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 1 583,54 | 1 755,18 | 1 593,23 | 1 764,88 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 1 975,73 | 2 147,38 | 1 985,43 | 2 157,07 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 809,89 | 1 981,54 | 1 819,59 | 1 991,23 |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 121,68 | 2 293,32 | 2 131,37 | 2 303,02 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 121,68 | 2 293,32 | 2 131,37 | 2 303,02 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 136,26 | 2 307,91 | 2 145,96 | 2 317,60 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 497,07 | 2 668,72 | 2 506,77 | 2 678,41 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 497,07 | 2 668,72 | 2 506,77 | 2 678,41 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 297,96 | 2 469,61 | 2 307,66 | 2 479,30 |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 599,79 | 2 771,44 | 2 609,49 | 2 781,13 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 526,57 | 2 698,22 | 2 536,27 | 2 707,91 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 905,49 | 3 077,14 | 2 915,19 | 3 086,83 |

**Cuadro N° 19 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre y a la vista aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Instalación a la Vista y tubería de Cobre | Precios Máximos sin IGV (S/) | | | | Costos Unitarios Máximos sin IGV (S/ por metro lineal) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | | Gabinete Simple para Medidor G4 | | Gabinete Simple para Medidor G6 | |
| | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido | En Murete Existente | En Murete Construido |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 6 287,17 | 6 458,82 | 6 296,87 | 6 468,51 | 130,98 | 134,56 | 131,18 | 134,76 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 6 600,60 | 6 772,24 | 6 610,29 | 6 781,94 | 137,51 | 141,09 | 137,71 | 141,29 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 7 475,10 | 7 646,74 | 7 484,79 | 7 656,44 | 135,91 | 139,03 | 136,09 | 139,21 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 7 803,91 | 7 975,56 | 7 813,61 | 7 985,25 | 141,89 | 145,01 | 142,07 | 145,19 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 7 803,91 | 7 975,56 | 7 813,61 | 7 985,25 | 141,89 | 145,01 | 142,07 | 145,19 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 9 785,69 | 9 957,34 | 9 795,39 | 9 967,03 | 130,48 | 132,76 | 130,61 | 132,89 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 10 511,53 | 10 683,18 | 10 521,23 | 10 692,87 | 140,15 | 142,44 | 140,28 | 142,57 |

En el Cuadro N° 20 y Cuadro N° 21 se presentan los resultados aplicables a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura. Cabe precisar que de acuerdo con las especificaciones técnicas alcanzadas por el Administrador del FISE, las instalaciones internas de las citadas concesiones no consideran la instalación del gabinete ni su correspondiente murete.

**Cuadro N° 20 Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería Pe-Al-Pe aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Instalación con Tubería de Pe-Al-Pe | Precios Máximo sin IGV (S/) | |
|---|---|---|
| | A la Vista | Empotrado |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | |
| Configuración A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 114,78 | 1 366,44 |
| Configuración B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 1 451,01 | 1 661,27 |
| Configuración C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 1 391,67 | 1 840,12 |
| Configuración D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 1 783,87 | 2 079,41 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | |
| Configuración G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 1 618,03 | 1 842,26 |
| Configuración H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 1 929,81 | 2 148,57 |
| Configuración I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 1 929,81 | 2 148,57 |
| Configuración J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 1 944,40 | 2 381,22 |
| Configuración K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 305,21 | 2 676,35 |
| Configuración L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 305,21 | 2 676,35 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | |
| Configuración O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 2 106,10 | 2 438,64 |
| Configuración P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 2 407,93 | 2 777,67 |
| Configuración S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 2 334,71 | 2 916,29 |
| Configuración T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |
| Configuración U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |
| Configuración V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 2 713,63 | 3 260,55 |

**Cuadro N° 21 Precios Máximos y Costos Unitarios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna para usuarios No Residenciales en tubería de Cobre aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Instalación con Tubería de Cobre | Precios Máximo sin IGV (S/) | | Costos Unitarios Máximo sin IGV (S/ por metro lineal) | |
|---|---|---|---|---|
| | A la Vista | Empotrado | A la Vista | Empotrado |
| **Instalación interna de un punto de consumo** | | | | |
| Configuración E (Cu 1" sin regulador) | 6 095,31 | 6 875,08 | 126,99 | 143,23 |
| Configuración F (Cu 1" con regulador) | 6 408,73 | 7 236,50 | 133,52 | 150,76 |
| **Instalación interna de dos puntos de consumo** | | | | |
| Configuración M (Cu 1" Sin regulador) | 7 283,23 | 8 143,57 | 132,42 | 148,06 |
| Configuración N (Cu 1" Con regulador) | 7 612,05 | 8 504,98 | 138,40 | 154,64 |
| Configuración Ñ (Cu 1" Con regulador) | 7 612,05 | 8 504,98 | 138,40 | 154,64 |
| **Instalación interna de tres puntos de consumo** | | | | |
| Configuración W (Cu 1" Sin regulador) | 9 593,83 | 10 759,73 | 127,92 | 143,46 |
| Configuración X (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |
| Configuración Y (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |
| Configuración Z (Cu 1" Con regulador) | 10 319,67 | 11 447,69 | 137,60 | 152,64 |

# 7. Conclusiones

1. Los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna han sido calculados a solicitud del Administrador del FISE.
2. El marco legal aplicable para el cálculo de los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna se rige por lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 29852, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM.
3. Los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna de uno (1), dos (2) puntos y tres (3) puntos de consumo serán aplicados por el FISE como parte del Programa Anual de Promociones 2023, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 072-2023-MINEM/DM del Ministerio de Energía y Minas del 25 de febrero de 2023 para las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, Ica, Norte, Sur Oeste y Piura.
4. Las especificaciones técnicas de la instalación interna de gas natural No Residencial para uno (1), dos (2) y tres (3) puntos de consumo según las múltiples configuraciones, han sido definidas por el Administrador del FISE mediante su Informe Técnico N° 089-2023-MINEM-DGH-FISE recibido el 08 de marzo de 2022.
5. Los Precios Máximos fijados del Servicio Integral de Instalación Interna para las Concesiones de Lima y Callao e Ica incluyen la instalación del gabinete y su correspondiente murete en caso se requiere, mientras que, para las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura, no incluyen estos conceptos dentro del precio máximo.
6. Debido a las múltiples configuraciones y combinaciones utilizando tuberías del tipo Pe-Al-Pe y Cobre, así como el tipo de gabinete y el requerimiento de un murete o no requeridos por el Administrador del FISE, corresponde presentar los resultados en tablas de precios máximos total contenidos en numeral Resumen de Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del presente informe.
7. En adición a los precios máximos para configuraciones que utilizan tuberías de cobre, se han aprobado costos unitarios máximos por metro de instalación para configuraciones que utilizan tuberías de Cobre, debido a la sensibilidad en el precio de la tubería de cobre con la finalidad de que remunere en función de la longitud efectivamente instalada.

# 8. Anexos

## 8.1. Normas para Pruebas y Ensayos

**NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS**

- AS 4176-2010 Polyethylene/ Aluminium and cross-linked polyethylene/aluminium macro-composite pipe systems for pressure applications.
- NTP-ISO 17484-1 (2014) Sistema de tuberías de plástico – Sistema de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores con una presión de operación máxima de hasta 5 bar (500 KPa). Parte 1: Especificaciones para los sistemas.
- NTP-ISO 17484-2 (2009) Sistema de tuberías de plástico – Sistema de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores con una presión de operación máxima de hasta 5 bar (500 KPa). Parte 2: Instalaciones.
- Texto Único Ordenado Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos. DS No. 040-2008-EM

**NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS – TUBERÍA Pe-Al-Pe**

- NTP- ISO- 1167:2006. Tubos termoplásticos para transporte de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
- ISO 17456: 2006 Plastics piping systems – Multilayer pipes – Determination of long-term strength. NFPA 54 National Fuel Gas Code.
- Estándar de Calidad GASTEC QA 198 Aluminium/Cross – Linked polyethylene (PEX) and Aluminium/poyethylene composite piping system for indoor gas installations.

**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. Descripción general de los materiales

En esta sección se describen las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes de los materiales directos considerados en las Instalaciones Internas de gas natural, dentro de los cuales encontramos: las tuberías de Pe-Al-Pe o tubería de cobre, los accesorios y elementos de unión, las válvulas y las tuberías flexibles.

### 8.2.1. Gabinete

A partir de la publicación del Decreto Supremo N° 008-2021-EM, las instalaciones internas comprenden la instalación de la caja o celda de protección (acorde al tipo de medidor a instalarse). Asimismo, acorde a las especificaciones técnicas señaladas por el Administrador del FISE, los Precios Máximos de Instalación Interna para Suministros No Residenciales contemplan el precio de instalar el gabinete de tipo simple, así como la construcción del murete, en caso de requerirse, diferenciado por tipo de medidor G4 y G6.

El gabinete cuenta con las dimensiones suficientes y ventilaciones adecuadas para la instalación, mantenimiento y protección del sistema de regulación de presión y medición, con el propósito de controlar el suministro del servicio de gas natural seco para uno o varios usuarios.

Asimismo, tiene tres partes: Cuerpo, Base y Tapa, los cuales dan forma a una caja metálica, así como este elemento debe adecuarse a las necesidades tanto del habitáculo de instalación (espacio para su empotrado) como del medidor a ubicarse en su interior. Los diversos tipos tanto de gabinetes (con sus dimensiones) como medidores usados en las instalaciones residenciales y comerciales, se listan a continuación:

**Tablas de Medidores y Gabinetes típicos para Instalaciones de Gas Natural**

**Medidores**

| Medidores | | Presión (mbar) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 23 | 140 | 340 |
| | | Caudal (m3/h) | | |
| Tipo de Medidor (*) | G1.6 | 2.5 | 2.9 | 3.4 |
| | G4 | 6.0 | 6.8 | 8.0 |
| | G6 | 10.0 | 11.4 | 13.4 |
| | G10 | 16.0 | 18.2 | 21.4 |
| | G16 | 25.0 | 28.5 | 33.5 |
| | G25 | 40.0 | 45.6 | 53.6 |

(*) Máxima presión de trabajo = 500 mbar

**Gabinetes**

| Dimensiones Gabinetes | | Dimensiones (mm) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Alto | Largo | Fondo |
| Tipo de Gabinete | Simple | 375 | 370 | 190 |
| | Doble | 490 | 670 | 190 |
| | Triple | 490 | 898 | 190 |
| | Cuádruple | 490 | 1126 | 190 |
| | Reg. S22 | 340 | 235 | 170 |
| | G6/G10/G16 | 525 | 540 | 180 |
| | G25 | 780 | 750 | 280 |

Fuente: Gas Natural de Lima y Callao (Cálidda)

En concordancia con lo anterior, los gabinetes adecuados para los diversos tipos de medidor requeridos se detallan a continuación, resaltándose el uso para la valorización del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial de un Gabinete Simple o de un Gabinete G6/G10/G16.

- Gabinete Simple: Típico para medidor G1.6 o G4. **(No Residencial)**
- Gabinete Doble: Típico para múltiples medidores G1.6 o G4.
- Gabinete Triple: Típico para múltiples medidores G1.6 o G4.
- Gabinete Cuádruple: Típico para múltiples medidores G1.6 o G4.

- Gabiente S22: Típico para Reguladores de Primera Etapa (B25 o B50)
- Gabinete G6/G10/G16: Típico para medidores G6, G10 o G16. **(No Residencial)**
- Gabinete G25: Típico para medidores G25.

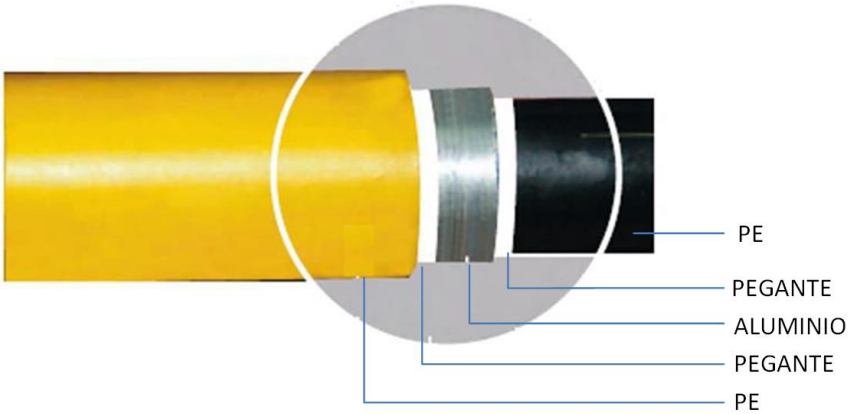
Finalmente, para la presente valorización se considerará el empotrado del gabinete tal como se muestra en la figura siguiente, ya sea en un muro existente o pared (izquierda) o considerando la construcción de un muro acondicionado a recibir al gabinete (derecha).

**Gabinete de gas natural empotrado en muro existente (izquierda) o en muro construido (derecha)**

### 8.2.2. Instalación Interna en Pe-Al-Pe

La tubería de Pe-Al-Pe es una tubería multicapa. La tubería está compuesta de Polietileno que conforma las capas interna y externa, clasificado como PE 80 (Polietileno de media densidad) y una capa intermedia de Aluminio referencia A3003. El Polietileno debe ser Clase C, con antioxidante y estabilizador UV (ISO 12162) para la capa interna negra con requisitos de negro humo.

**Composición interna de una tubería de Pe-Al-Pe**



**Marcado exterior de una tubería de Pe-Al-Pe**

Las características de la tubería de Pe-Al-Pe están definidas en la Norma Técnica Peruana NTP–ISO 17484-1 (2014), así como en la Norma Internacional AS-4176 (2010). En el Cuadro N° 17 se detallan las características de la tubería.

**Especificaciones técnicas de las tuberías de Pe-Al-Pe**

| DESIGNACIÓN | Pe-Al-Pe 1216 | Pe-Al-Pe 2025 |
|---|---|---|
| Diámetro Comercial | 3/8” | 3/4” |
| Diámetro Interno | 12 mm | 20 mm |
| Diámetro Exterior | Min 16 mm<br>Máx 16,4 mm | Min 25 mm<br>Máx 25,5 mm |
| Ovalamiento | 1,2 mm | 1,9 mm |
| Espesor total de pared | 1,6 mm | 2,2 mm |
| Flexibilidad (Radio de doblez) | Radio de curvatura de cinco veces el diámetro exterior (5 * D) | |
| Presión de trabajo continuo | Máximo 1,4 Mpa (203 psi), en un rango de temperatura comprendido entre 20º C y 60ºC. | |
| Resistencia | Resistente a los ambientes naturales e industriales, y a la corrosión causada por fluidos tales como agua. | |
| Combustibilidad | Autoextinguible | |
| Color Capa Externa | Blanca o Amarilla | |
| Color Capa Interna | Negro humo | |
| Presentación | Rollos de 200 m. | |
| **DESIGNACIÓN** | **Pe-Al-Pe 1216 / Pe-Al-Pe 2025** | |
| Marcado o Grabado metro a metro con letras de una altura mínima de 3mm | Según Norma NTP-ISO 17484-1 / Norma AS 4176 - Capítulo 8 Numerales 8.1 y 8.3.<br>a) Nombre del fabricante o marca registrada, o ambas.<br>b) Fluido interno: GAS NATURAL<br>c) Dimensiones: Diámetro y espesor nominal.: Ejms. 1/2”pulg. (1216) o DN 16<br>d) Condiciones Operación: Ejm: 1,38 MPa (200 psi) @ 23ºC<br>e) Designación de material de fabricación: Pe-Al-Pe<br>f) Fecha de Fabricación: Ejm: 21 dic 2012.<br>g) Número de norma de referencia: ISO 17484 / AS 4176 | |
| Etiqueta Adhesiva | Identificación de la marca comercial una por cada 15 metros | |
| Compatibilidad | Certificado emitido por el fabricante de la compatibilidad de tubería, accesorios, válvulas y herramientas.<br>Se puede considerar compatibilidad con otro fabricante, cuando el fabricante de la tubería, accesorios o herramientas así lo indiquen. NTP-ISO 17484-/ Norma AS 4176 – 2010 -Capítulo 8 | |
| Certificado de gestión de Calidad | Certificación vigente ISO 9001 | |
| Certificado de conformidad de producto fabricado (por lote) | Emitido por un certificador de reconocida trayectoria, donde verifica que la fabricación de la tubería se realizó bajo las especificaciones de la Norma AS 4176.8-2010 / NTP-ISO 17484-2006 | |
| Fuerza de la línea de unión de la muestra de tubo | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 -Anexo B | |
| Resistencia a los componentes | Norma AS 4176-2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 –Anexo C | |

| | |
|---|---|
| del gas | |
| Durabilidad térmica de la capa exterior de los tubos multicapa | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo D |
| Delaminación - Ensayo de adherencia | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo E |
| Permeabilidad del olor | Norma AS 4176 – 2010 /Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo F |
| Prueba de ruptura a largo plazo o esfuerzo hidrostático | Informe con los resultados de los ensayos y pruebas de un certificador que verificó y presenció los ensayos, sobre muestras aleatorias de su producción, conforme a la Norma AS 4176:2010 / ISO 17456 (2006). |
| Ensayos para comprobar compatibilidad de tubería y accesorios | Emitido por un certificador de reconocida trayectoria, donde certifica que verificó y presenció todos los ensayos conforme a la Norma ISO 17484-1:2014 / AS 4176.8-2010. |
| Resistencia a la carga de tensión en las uniones | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo G |
| Aplastamiento sobre las uniones | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 -Anexo H |
| **DESIGNACIÓN** | **Pe-Al-Pe 1216 / Pe-Al-Pe 2025** |
| | |
| Resistencia al impacto en las uniones | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo I |
| Ciclos termales en las uniones | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo J |
| Flexión repetida | Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo K |
| Documentos que deben acompañar al suministro | Ficha técnica (en Español)<br>- Manual del producto y formato de cumplimiento de especificaciones técnicas. (en Español)<br>- Certificados de los ensayos realizados a los productos según norma AS 4176 |
| Capacitación y acreditar la formación teórica y práctica por marca comercial, por parte del proveedor del suministro. | La capacitación debe incluir como calcular la capacidad de flujo de gas para seleccionar el diámetro apropiado de tubería, instrucciones de ensamble, entrenamiento para unir la tubería de Pe-Al-Pe con los accesorios e información en materia de seguridad. Además, debe contemplar el uso de herramientas. |

**A. Accesorios y Elementos de Unión**

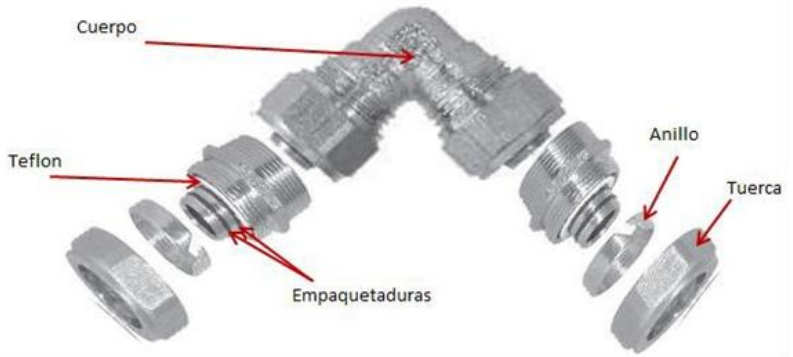
Las conexiones (cuerpo, tuercas y anillo) son fabricados de bronce - latón y latón - niquelado, resistentes a la acción del gas natural.

Los accesorios y elementos de unión usados para instalaciones internas residenciales de gas natural pueden ser del tipo roscado o grafados, y asimismo deben soportar presiones máximas de operación de 5 bar (72,5 psi).

En la siguiente tabla se puede apreciar las especificaciones técnicas de fabricación que deben cumplir estos elementos.

**Especificaciones técnicas de los Accesorios y Elementos de Unión**

| | Accesorios Roscados | Accesorios Grafados |
|---|---|---|
| **Tipo de Ensamble** | Conexiones metálicas con terminales roscados y contratuerca de presión. | Conexiones metálicas del tipo ensamble prensado para ser unidas por compresión con la tubería multicapa Pe-Al-Pe. |
| | Nota: Imágenes referenciales | Nota: Imágenes referenciales |
| Materiales (Norma EN 12164) | Cuerpo, tuerca y anillo: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre de 57%.<br><br>Empaques toroidales (O-rings): Nitrilo NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural. Empaques de aislamiento: POM, PTFE | Cuerpo y espiga: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre de 57%. Según Norma ASTM B62 – 09. Casquillo con tres agujeros: Acero inoxidable. Anillo de tope. POM, PTFE<br><br>Empaques toroidales (O-rings): Nitrilo NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural. |
| Sellante Anaeróbico: (NTC 2635) | Cinta Teflón: BS 7786 | No requiere |
| Designación | 1216<br>2025 | |
| Marcado (Norma AS 4176) | Debe ser grabado o grabado en relieve, legible y permanente, en el cuerpo del accesorio o en sus extremos:<br>a. Identificación del fabricante, marca registrada o el logo.<br>b. Diámetro nominal de la conexión. | |
| Control de Calidad | Reporte de ensayos por lote para los siguientes parámetros:<br>a. Acabados.<br>b. Roscas.<br>c. Dimensiones de acuerdo a los planos aprobados de los accesorios. | |
| Presentación | Los accesorios deben empacarse en cajas de cartón con sistemas de protección de acuerdo a las especificaciones del fabricante.<br>El paquete de cajas, debe estar marcado con el nombre del fabricante o marca comercial y el tipo de producto. | |
| Documentos que deben acompañar al suministro | El proveedor debe adjuntar:<br>- Ficha técnica (en Español)<br>- Planos dimensionales de los accesorios indicando la tolerancia y especificando las normas de dimensionamiento de los extremos<br>- Procedimiento detallado de cada conexión, entre accesorio y tubería. | |

| Descripción de los Elementos Roscados | |
|---|---|
| Conector Medidor G 3/4" x 2025 | |
| Unión reductor Pe-Al-Pe 2025 x 1216 | |
| Te Normal Pe-Al-Pe 1216 | |
| Unión Recta Pe-Al-Pe 1216 | |
| Codo 90° |  |

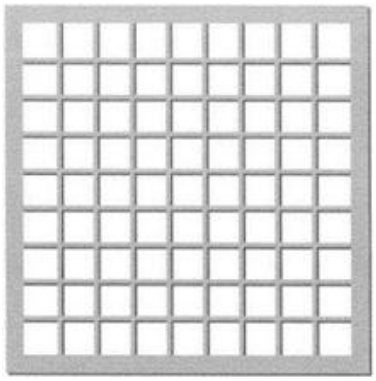
Nota: Imágenes referenciales

**B. Accesorios menores**

Los elementos de sujeción, los cuales deben ser metálicos y de acuerdo con el diámetro de la tubería que se instalará, se requieren para el anclaje de tuberías expuestas al ambiente. Además,

a fin del cumplimiento de la normativa de desconfinamiento de ambientes, están incluidas en este rubro las rejillas para ventilación, ambos elementos que se muestran a continuación.

**Especificaciones técnicas de los elementos de anclaje y rejilla de ventilación.**

<table>
<tr><th colspan="5">Accesorios menores requeridos en la instalación</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Elementos de sujeción: de material metálico (acero, acero galvanizado, cobre , latón etc.)</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Abrazadera de oreja simple</td><td>Abrazadera de oreja doble</td><td>Soporte guía techo</td><td>Soporte guía</td></tr>
<tr><td>Rejillas para ventilación</td><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
</table>

Nota: Imágenes referenciales

### C. Válvulas

Las válvulas que se emplean en las Instalaciones Internas de Pe-Al-Pe, 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*[3] y, de forma complementaria, con lo establecido en la NTP 111.011 vigente en el numeral 8. Especificación Técnica para Válvulas de Corte y Válvulas de Servicio de la NTP 111.011.

En la tabla siguiente se describen las especificaciones técnicas de válvulas del tipo bola.

**Cuadro N° 26 : Especificaciones técnicas de las válvulas**

<table>
<tr><td rowspan="2">Válvula de cierre manual tipo bola para un rango de presiones de 7,5 a 8,5 Bar (Norma ASTM B62 –15)</td><th>Especificaciones Técnicas de Válvulas del tipo Bola</th></tr>
<tr><td> <br>Nota: Imágenes referenciales</td></tr>
</table>

[3] 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

| | |
|---|---|
| | • Cuerpo: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre del 57%.<br>a) Bola: Latón para forja con recubrimiento en cromo.<br>b) Material: Aluminio, Acero<br>c) Vástago: latón para forja,<br>d) O-rings: NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural.<br>e) Asientos para bola: PFTE. (teflón)<br>f) Tornillo: acero inoxidable. |
| | **Especificaciones Técnicas de Válvulas del tipo Bola** |
| | • Marcado: Deberá estar grabado o grabado en relieve en forma legible en el cuerpo del accesorio o en sus extremos, con la siguiente información:<br>g) Nombre del fabricante, marca registrada o el logo.<br>h) Designación de la tubería Pe-Al-Pe: por ejemplo: 1216.<br>i) Diámetro nominal de la válvula en mm: por ejemplo: DN10.<br>j) Presión nominal de la válvula en bar. PN10.<br>k) Mes y año de fabricación: mm-aa<br>• Control de Calidad: Reporte de ensayos por lote para los siguientes parámetros:<br>l) Hermeticidad externa e interna a presiones entre 7,5 a 8,5 Bar. (al 100% del producto despachado).<br>m) Dimensiones y acabados.<br>n) Rotulado |

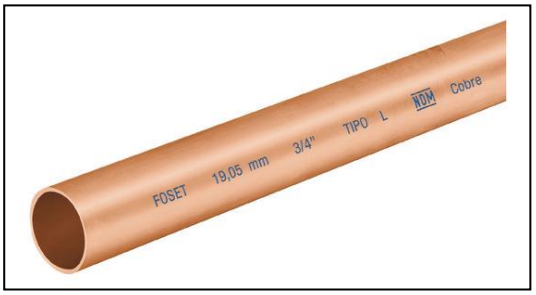
### 8.2.3. Instalación Interna en Cobre

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. La longitud de tramo de cada tubería está estandarizada en los 6,10 metros y con disponibilidad de diámetros desde ¼" hasta 12".

**Marcado exterior de tuberías de cobre. Tipo L (azul)**




En la tabla siguiente se detallan las características de cada diámetro de la tubería.

**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.

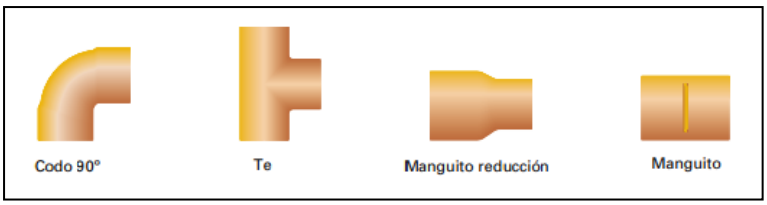
Las tuberías de cobre del tipo L se caracterizan por los siguiente:

- **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.
- **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.
- **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.
- **Facilidad de unión:** los sistemas de soldadura capilar, y el de compresión, permiten efectuar con rapidez y seguridad las uniones de la tubería.

**A. Accesorios y elementos de unión**

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.

**Accesorios de cobre para soldar**

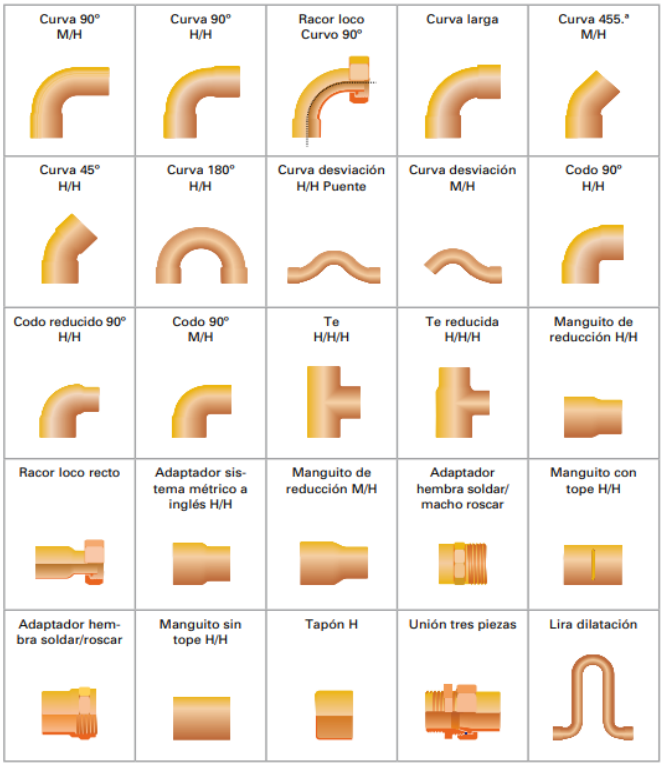



Fuente: Manual de tubo y accesorios de cobre – Centro Español de Información del Cobre - CEDIC

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.

**Dimensiones normalizadas de los accesorios**




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

*Los elementos roscados mostrados únicamente pueden ser usados en la instalación del Regulador de Presión

**B. 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:

**Material fundente para soldadura fuerte**

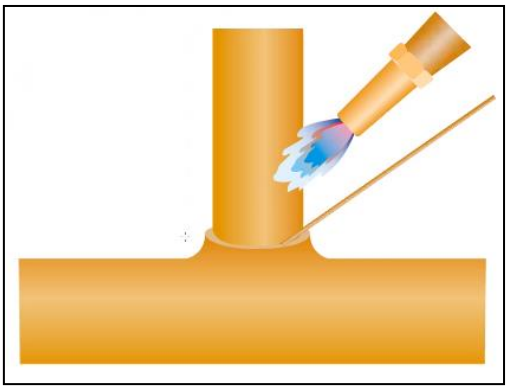
| Soldadura fuerte UNE-EN 1044 | Composición química | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % Cu | % Ag | % Zn | % Sn | % P | % Si |
| CP 203 | Resto | — | — | — | 5,9 - 6,5 | — |
| CP 105 | Resto | 1,5 - 2,5 | — | — | 5,9 - 6,7 | — |
| AG 106 | 35 - 37 | 33 - 35 | Resto | 2,5 - 3,5 | — | — |
| 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 del 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.

**Soldeo fuerte de tubo de cobre y accesorio con varilla**



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

## C. Equipo de Soldar

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.

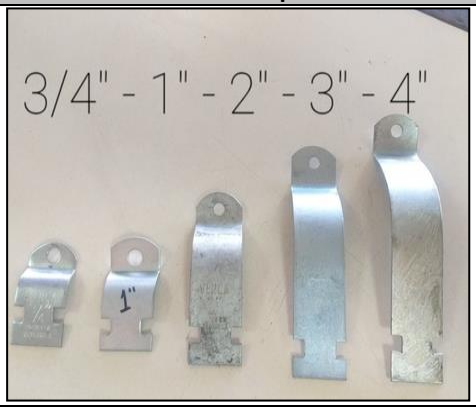
**Cilindro (Balón) de GLP con boquilla**

Fuente: Nacobre.

### D. 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:

**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 Líneas de gas y 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”.

### E. Especificaciones técnicas de las válvulas de corte

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[4] 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 siguiente figura 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".

**Válvula de corte general**

Nota: Imagen referencial.

### 8.2.4. Regulador de presión

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 segunda etapa se hace referencia al uso de reguladores de uso interno para instalaciones de gas por etapas que reducen la presión de la red interna que está a una presión de 320 mbar a una presión menor siendo esta de 26 mbar.

**Regulador de Segunda Etapa**

Fuente: Humcar, imagen referencial.

### 8.2.5. Manguera Flexible o Elastómero

Las tuberías flexibles son conectores que unen a los artefactos de gas natural con las redes de la instalación interna de Pe-Al-Pe, y permiten absorber las vibraciones de los artefactos mientras se encuentran en funcionamiento.

Las tuberías flexibles y sus respectivos accesorios cumplirán con el estándar CAN/CGA-8.1-M86 o norma técnica equivalente de reconocida aplicación.

[4] 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

**Especificaciones técnicas de las Tuberías Flexibles**

| Especificaciones Técnicas de las Tuberías Flexibles |
| --- |
| <br>Nota: Imagen referencial |
| Manguera Elastómero de 1500 mm para conexión de artefactos de gas natural, y sus accesorios debe cumplir con el estándar CAN/CGA-8.1-M86 o la que la reemplace |

## 8.3. Detalle de los Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna de gas natural

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo empotrado en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G4, aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | IV. Gabinete | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 296,32 | 581,19 | 173,60 | 147,59 | 359,61 | **1 558,31** |
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 296,32 | 581,19 | 173,60 | 279,62 | 399,22 | **1 729,95** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Existente | 509,23 | 595,07 | 173,60 | 147,59 | 427,65 | **1 853,13** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Construido | 509,23 | 595,07 | 173,60 | 279,62 | 467,26 | **2 024,78** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Existente | 402,87 | 839,01 | 173,60 | 147,59 | 468,92 | **2 031,99** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Construido | 402,87 | 839,01 | 173,60 | 279,62 | 508,53 | **2 203,63** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Existente | 593,79 | 832,15 | 173,60 | 147,59 | 524,14 | **2 271,28** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Construido | 593,79 | 832,15 | 173,60 | 279,62 | 563,75 | **2 442,92** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Existente | 2 999,98 | 2 131,13 | 157,42 | 147,59 | 1 630,83 | **7 066,95** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Construido | 2 999,98 | 2 131,13 | 157,42 | 279,62 | 1 670,44 | **7 238,59** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Existente | 3 248,45 | 2 160,67 | 157,42 | 147,59 | 1 714,24 | **7 428,36** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Construido | 3 248,45 | 2 160,67 | 157,42 | 279,62 | 1 753,85 | **7 600,01** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 425,37 | 769,29 | 222,47 | 147,59 | 469,41 | **2 034,13** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 425,37 | 769,29 | 222,47 | 279,62 | 509,02 | **2 205,77** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 147,59 | 540,10 | **2 340,44** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 279,62 | 579,71 | **2 512,08** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 147,59 | 540,10 | **2 340,44** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 279,62 | 579,71 | **2 512,08** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 547,14 | 1 062,10 | 222,47 | 147,59 | 593,79 | **2 573,08** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 547,14 | 1 062,10 | 222,47 | 279,62 | 633,40 | **2 744,73** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 147,59 | 661,90 | **2 868,22** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 279,62 | 701,51 | **3 039,86** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 147,59 | 661,90 | **2 868,22** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 279,62 | 701,51 | **3 039,86** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 3 592,84 | 2 489,45 | 182,00 | 147,59 | 1 923,56 | **8 335,43** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 3 592,84 | 2 489,45 | 182,00 | 279,62 | 1 963,17 | **8 507,08** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 147,59 | 2 006,96 | **8 696,85** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 279,62 | 2 046,58 | **8 868,49** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 147,59 | 2 006,96 | **8 696,85** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 279,62 | 2 046,58 | **8 868,49** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Existente | 642,53 | 962,02 | 271,33 | 147,59 | 607,04 | **2 630,51** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Construido | 642,53 | 962,02 | 271,33 | 279,62 | 646,65 | **2 802,15** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 147,59 | 685,28 | **2 969,53** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 279,62 | 724,89 | **3 141,18** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 147,59 | 685,28 | **2 969,53** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 279,62 | 724,89 | **3 141,18** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 147,59 | 685,28 | **2 969,53** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 279,62 | 724,89 | **3 141,18** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 803,40 | 1 241,41 | 198,49 | 147,59 | 717,27 | **3 108,15** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 803,40 | 1 241,41 | 198,49 | 279,62 | 756,88 | **3 279,80** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 147,59 | 796,71 | **3 452,41** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 279,62 | 836,32 | **3 624,06** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 147,59 | 796,71 | **3 452,41** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 279,62 | 836,32 | **3 624,06** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 147,59 | 796,71 | **3 452,41** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 279,62 | 836,32 | **3 624,06** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 4 867,38 | 3 202,75 | 206,58 | 147,59 | 2 527,29 | **10 951,59** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 4 867,38 | 3 202,75 | 206,58 | 279,62 | 2 566,90 | **11 123,24** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 147,59 | 2 686,05 | **11 639,55** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 279,62 | 2 725,66 | **11 811,20** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 147,59 | 2 686,05 | **11 639,55** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 279,62 | 2 725,66 | **11 811,20** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 147,59 | 2 686,05 | **11 639,55** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 279,62 | 2 725,66 | **11 811,20** |

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo a la vista en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G4, aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | IV. Gabinete | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 275,67 | 428,66 | 149,32 | 147,59 | 300,37 | **1 301,61** |
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 275,67 | 428,66 | 149,32 | 279,62 | 339,98 | **1 473,25** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Existente | 521,04 | 441,87 | 149,32 | 147,59 | 377,94 | **1 637,76** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Construido | 521,04 | 441,87 | 149,32 | 279,62 | 417,56 | **1 809,41** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Existente | 402,81 | 489,92 | 173,60 | 147,59 | 364,18 | **1 578,09** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Construido | 402,81 | 489,92 | 173,60 | 279,62 | 403,79 | **1 749,74** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Existente | 660,08 | 534,28 | 173,60 | 147,59 | 454,67 | **1 970,22** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Construido | 660,08 | 534,28 | 173,60 | 279,62 | 494,28 | **2 141,86** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Existente | 3 073,93 | 1 406,20 | 204,76 | 147,59 | 1 449,74 | **6 282,22** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Construido | 3 073,93 | 1 406,20 | 204,76 | 279,62 | 1 489,35 | **6 453,86** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Existente | 3 332,83 | 1 435,73 | 157,42 | 147,59 | 1 522,07 | **6 595,64** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Construido | 3 332,83 | 1 435,73 | 157,42 | 279,62 | 1 561,68 | **6 767,28** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 414,93 | 625,02 | 198,19 | 147,59 | 415,72 | **1 801,44** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 414,93 | 625,02 | 198,19 | 279,62 | 455,33 | **1 973,09** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 640,88 | 638,85 | 198,19 | 147,59 | 487,65 | **2 113,16** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 640,88 | 638,85 | 198,19 | 279,62 | 527,26 | **2 284,80** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 640,88 | 638,85 | 198,19 | 147,59 | 487,65 | **2 113,16** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 640,88 | 638,85 | 198,19 | 279,62 | 527,26 | **2 284,80** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 600,48 | 666,07 | 222,47 | 147,59 | 490,98 | **2 127,59** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 600,48 | 666,07 | 222,47 | 279,62 | 530,59 | **2 299,24** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 864,15 | 679,90 | 222,47 | 147,59 | 574,23 | **2 488,33** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 864,15 | 679,90 | 222,47 | 279,62 | 613,84 | **2 659,98** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 864,15 | 679,90 | 222,47 | 147,59 | 574,23 | **2 488,33** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 864,15 | 679,90 | 222,47 | 279,62 | 613,84 | **2 659,98** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 3 730,36 | 1 649,08 | 217,51 | 147,59 | 1 723,36 | **7 467,90** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 3 730,36 | 1 649,08 | 217,51 | 279,62 | 1 762,97 | **7 639,54** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 989,26 | 1 678,62 | 182,00 | 147,59 | 1 799,24 | **7 796,70** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 989,26 | 1 678,62 | 182,00 | 279,62 | 1 838,85 | **7 968,35** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 989,26 | 1 678,62 | 182,00 | 147,59 | 1 799,24 | **7 796,70** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 989,26 | 1 678,62 | 182,00 | 279,62 | 1 838,85 | **7 968,35** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Existente | 588,99 | 750,85 | 271,33 | 147,59 | 527,63 | **2 286,39** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Construido | 588,99 | 750,85 | 271,33 | 279,62 | 567,24 | **2 458,04** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 147,59 | 597,26 | **2 588,15** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 279,62 | 636,88 | **2 759,79** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 147,59 | 597,26 | **2 588,15** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 279,62 | 636,88 | **2 759,79** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 147,59 | 597,26 | **2 588,15** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 764,68 | 295,00 | 279,62 | 636,88 | **2 759,79** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 823,19 | 777,04 | 186,65 | 147,59 | 580,34 | **2 514,81** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 823,19 | 777,04 | 186,65 | 279,62 | 619,95 | **2 686,46** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 147,59 | 667,77 | **2 893,66** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 279,62 | 707,38 | **3 065,31** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 147,59 | 667,77 | **2 893,66** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 279,62 | 707,38 | **3 065,31** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 147,59 | 667,77 | **2 893,66** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 790,87 | 222,16 | 279,62 | 707,38 | **3 065,31** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 5 055,76 | 2 086,07 | 230,25 | 147,59 | 2 255,90 | **9 775,58** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 5 055,76 | 2 086,07 | 230,25 | 279,62 | 2 295,51 | **9 947,22** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 147,59 | 2 423,40 | **10 501,41** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 279,62 | 2 463,01 | **10 673,05** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 147,59 | 2 423,40 | **10 501,41** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 279,62 | 2 463,01 | **10 673,05** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 147,59 | 2 423,40 | **10 501,41** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 115,61 | 230,25 | 279,62 | 2 463,01 | **10 673,05** |

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo empotrado en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G6, aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | IV. Gabinete | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 296,32 | 581,19 | 173,60 | 155,05 | 361,85 | **1 568,00** |
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 296,32 | 581,19 | 173,60 | 287,08 | 401,46 | **1 739,65** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Existente | 509,23 | 595,07 | 173,60 | 155,05 | 429,88 | **1 862,83** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Construido | 509,23 | 595,07 | 173,60 | 287,08 | 469,49 | **2 034,47** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Existente | 402,87 | 839,01 | 173,60 | 155,05 | 471,16 | **2 041,68** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Construido | 402,87 | 839,01 | 173,60 | 287,08 | 510,77 | **2 213,33** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Existente | 593,79 | 832,15 | 173,60 | 155,05 | 526,38 | **2 280,97** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Construido | 593,79 | 832,15 | 173,60 | 287,08 | 565,99 | **2 452,62** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Existente | 2 999,98 | 2 131,13 | 157,42 | 155,05 | 1 633,07 | **7 076,64** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Construido | 2 999,98 | 2 131,13 | 157,42 | 287,08 | 1 672,68 | **7 248,29** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Existente | 3 248,45 | 2 160,67 | 157,42 | 155,05 | 1 716,47 | **7 438,06** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Construido | 3 248,45 | 2 160,67 | 157,42 | 287,08 | 1 756,08 | **7 609,70** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 425,37 | 769,29 | 222,47 | 155,05 | 471,65 | **2 043,82** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 425,37 | 769,29 | 222,47 | 287,08 | 511,26 | **2 215,47** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 155,05 | 542,34 | **2 350,13** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 287,08 | 581,95 | **2 521,78** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 155,05 | 542,34 | **2 350,13** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 287,08 | 581,95 | **2 521,78** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 547,14 | 1 062,10 | 222,47 | 155,05 | 596,03 | **2 582,78** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 547,14 | 1 062,10 | 222,47 | 287,08 | 635,64 | **2 754,42** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 155,05 | 664,13 | **2 877,91** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 287,08 | 703,74 | **3 049,56** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 155,05 | 664,13 | **2 877,91** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 287,08 | 703,74 | **3 049,56** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 3 592,84 | 2 489,45 | 182,00 | 155,05 | 1 925,80 | **8 345,13** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 3 592,84 | 2 489,45 | 182,00 | 287,08 | 1 965,41 | **8 516,77** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 155,05 | 2 009,20 | **8 706,54** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 287,08 | 2 048,81 | **8 878,19** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 155,05 | 2 009,20 | **8 706,54** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 287,08 | 2 048,81 | **8 878,19** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Existente | 642,53 | 962,02 | 271,33 | 155,05 | 609,28 | **2 640,20** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Construido | 642,53 | 962,02 | 271,33 | 287,08 | 648,89 | **2 811,85** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 155,05 | 687,51 | **2 979,23** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 287,08 | 727,12 | **3 150,87** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 155,05 | 687,51 | **2 979,23** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 287,08 | 727,12 | **3 150,87** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 155,05 | 687,51 | **2 979,23** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 287,08 | 727,12 | **3 150,87** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 803,40 | 1 241,41 | 198,49 | 155,05 | 719,50 | **3 117,84** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 803,40 | 1 241,41 | 198,49 | 287,08 | 759,11 | **3 289,49** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 155,05 | 798,95 | **3 462,11** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 287,08 | 838,56 | **3 633,75** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 155,05 | 798,95 | **3 462,11** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 287,08 | 838,56 | **3 633,75** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 155,05 | 798,95 | **3 462,11** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 287,08 | 838,56 | **3 633,75** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 4 867,38 | 3 202,75 | 206,58 | 155,05 | 2 529,53 | **10 961,29** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 4 867,38 | 3 202,75 | 206,58 | 287,08 | 2 569,14 | **11 132,94** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 155,05 | 2 688,29 | **11 649,25** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 287,08 | 2 727,90 | **11 820,89** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 155,05 | 2 688,29 | **11 649,25** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 287,08 | 2 727,90 | **11 820,89** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 155,05 | 2 688,29 | **11 649,25** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 287,08 | 2 727,90 | **11 820,89** |

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo a la vista en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G6, aplicable a las Concesiones de Lima y Callao e Ica**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | IV. Gabinete | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 275,67 | 432,53 | 149,32 | 155,05 | 303,77 | **1 316,34** |
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 275,67 | 432,53 | 149,32 | 287,08 | 343,38 | **1 487,99** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Existente | 521,04 | 445,80 | 149,32 | 155,05 | 381,36 | **1 652,57** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) - En Murete Construido | 521,04 | 445,80 | 149,32 | 287,08 | 420,97 | **1 824,21** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Existente | 402,81 | 494,11 | 173,60 | 155,05 | 367,67 | **1 593,23** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) - En Murete Construido | 402,81 | 494,11 | 173,60 | 287,08 | 407,28 | **1 764,88** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Existente | 660,08 | 538,52 | 173,60 | 155,05 | 458,18 | **1 985,43** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) - En Murete Construido | 660,08 | 538,52 | 173,60 | 287,08 | 497,79 | **2 157,07** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Existente | 3 073,93 | 1 410,01 | 204,76 | 155,05 | 1 453,12 | **6 296,87** |
| E (Cu 1" sin regulador) - En Murete Construido | 3 073,93 | 1 410,01 | 204,76 | 287,08 | 1 492,73 | **6 468,51** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Existente | 3 332,83 | 1 439,55 | 157,42 | 155,05 | 1 525,45 | **6 610,29** |
| F (Cu 1" con regulador) - En Murete Construido | 3 332,83 | 1 439,55 | 157,42 | 287,08 | 1 565,06 | **6 781,94** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Existente | 414,93 | 631,52 | 198,19 | 155,05 | 419,91 | **1 819,59** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) - En Murete Construido | 414,93 | 631,52 | 198,19 | 287,08 | 459,52 | **1 991,23** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 155,05 | 491,86 | **2 131,37** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 287,08 | 531,47 | **2 303,02** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 155,05 | 491,86 | **2 131,37** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 287,08 | 531,47 | **2 303,02** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 600,48 | 672,74 | 222,47 | 155,05 | 495,22 | **2 145,96** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 600,48 | 672,74 | 222,47 | 287,08 | 534,83 | **2 317,60** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 155,05 | 578,48 | **2 506,77** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 287,08 | 618,09 | **2 678,41** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 155,05 | 578,48 | **2 506,77** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 287,08 | 618,09 | **2 678,41** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 3 730,36 | 1 654,62 | 217,51 | 155,05 | 1 727,26 | **7 484,79** |
| M (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 3 730,36 | 1 654,62 | 217,51 | 287,08 | 1 766,87 | **7 656,44** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 155,05 | 1 803,14 | **7 813,61** |
| N (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 287,08 | 1 842,75 | **7 985,25** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 155,05 | 1 803,14 | **7 813,61** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 287,08 | 1 842,75 | **7 985,25** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Existente | 588,99 | 759,75 | 271,33 | 155,05 | 532,54 | **2 307,66** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) - En Murete Construido | 588,99 | 759,75 | 271,33 | 287,08 | 572,15 | **2 479,30** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 155,05 | 602,19 | **2 609,49** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 287,08 | 641,80 | **2 781,13** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 155,05 | 602,19 | **2 609,49** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 287,08 | 641,80 | **2 781,13** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Existente | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 155,05 | 602,19 | **2 609,49** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) - En Murete Construido | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 287,08 | 641,80 | **2 781,13** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Existente | 823,19 | 786,09 | 186,65 | 155,05 | 585,29 | **2 536,27** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) - En Murete Construido | 823,19 | 786,09 | 186,65 | 287,08 | 624,90 | **2 707,91** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 155,05 | 672,74 | **2 915,19** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 287,08 | 712,35 | **3 086,83** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 155,05 | 672,74 | **2 915,19** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 287,08 | 712,35 | **3 086,83** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Existente | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 155,05 | 672,74 | **2 915,19** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) - En Murete Construido | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 287,08 | 712,35 | **3 086,83** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Existente | 5 055,76 | 2 093,85 | 230,25 | 155,05 | 2 260,47 | **9 795,39** |
| W (Cu 1" Sin regulador) - En Murete Construido | 5 055,76 | 2 093,85 | 230,25 | 287,08 | 2 300,08 | **9 967,03** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 155,05 | 2 427,98 | **10 521,23** |
| X (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 287,08 | 2 467,59 | **10 692,87** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 155,05 | 2 427,98 | **10 521,23** |
| Y (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 287,08 | 2 467,59 | **10 692,87** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Existente | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 155,05 | 2 427,98 | **10 521,23** |
| Z (Cu 1" Con regulador) - En Murete Construido | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 287,08 | 2 467,59 | **10 692,87** |

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo empotrado en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G6, aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 296,32 | 581,19 | 173,60 | 315,33 | **1 366,44** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 509,23 | 595,07 | 173,60 | 383,37 | **1 661,27** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 402,87 | 839,01 | 173,60 | 424,64 | **1 840,12** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 593,79 | 832,15 | 173,60 | 479,86 | **2 079,41** |
| E (Cu 1" sin regulador) | 2 999,98 | 2 131,13 | 157,42 | 1 586,56 | **6 875,08** |
| F (Cu 1" con regulador) | 3 248,45 | 2 160,67 | 157,42 | 1 669,96 | **7 236,50** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 425,37 | 769,29 | 222,47 | 425,14 | **1 842,26** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 495,82 | **2 148,57** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 647,11 | 783,17 | 222,47 | 495,82 | **2 148,57** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 547,14 | 1 062,10 | 222,47 | 549,51 | **2 381,22** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 617,62 | **2 676,35** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 759,67 | 1 076,60 | 222,47 | 617,62 | **2 676,35** |
| M (Cu 1" Sin regulador) | 3 592,84 | 2 489,45 | 182,00 | 1 879,29 | **8 143,57** |
| N (Cu 1" Con regulador) | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 1 962,69 | **8 504,98** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) | 3 841,30 | 2 518,99 | 182,00 | 1 962,69 | **8 504,98** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 642,53 | 962,02 | 271,33 | 562,76 | **2 438,64** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 641,00 | **2 777,67** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 641,00 | **2 777,67** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 865,77 | 975,90 | 295,00 | 641,00 | **2 777,67** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 803,40 | 1 241,41 | 198,49 | 672,99 | **2 916,29** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 752,43 | **3 260,55** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 752,43 | **3 260,55** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 030,05 | 1 255,91 | 222,16 | 752,43 | **3 260,55** |
| W (Cu 1" Sin regulador) | 4 867,38 | 3 202,75 | 206,58 | 2 483,01 | **10 759,73** |
| X (Cu 1" Con regulador) | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 2 641,77 | **11 447,69** |
| Y (Cu 1" Con regulador) | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 2 641,77 | **11 447,69** |
| Z (Cu 1" Con regulador) | 5 343,37 | 3 232,29 | 230,25 | 2 641,77 | **11 447,69** |

**Precios Máximos del Servicio Integral de Instalación Interna No Residencial del tipo a la vista en tubería Pe-Al-Pe o tubería de Cobre (Cu), con regulador o sin regulador y en murete existente o construido con Gabinete Simple para Medidor G6, aplicable a las Concesiones Norte, Sur Oeste y Piura**

| Configuración | I. Materiales | II. Mano de Obra, Equipos y Herramientas | III. Ventas y Habilitación | Administración, Imprevistos y Utilidad | Precio Máximo sin IGV (S/) |
|---|---|---|---|---|---|
| A (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 275,67 | 432,53 | 149,32 | 257,26 | **1 114,78** |
| B (Pe-Al-Pe 2025/1216 con regulador) | 521,04 | 445,80 | 149,32 | 334,85 | **1 451,01** |
| C (Pe-Al-Pe 2025 sin regulador) | 402,81 | 494,11 | 173,60 | 321,16 | **1 391,67** |
| D (Pe-Al-Pe 2025 con regulador) | 660,08 | 538,52 | 173,60 | 411,66 | **1 783,87** |
| E (Cu 1" sin regulador) | 3 073,93 | 1 410,01 | 204,76 | 1 406,61 | **6 095,31** |
| F (Cu 1" con regulador) | 3 332,83 | 1 439,55 | 157,42 | 1 478,94 | **6 408,73** |
| G (Pe-Al-Pe 2025/1216 sin regulador) | 414,93 | 631,52 | 198,19 | 373,39 | **1 618,03** |
| H (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 445,34 | **1 929,81** |
| I (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 640,88 | 645,41 | 198,19 | 445,34 | **1 929,81** |
| J (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 600,48 | 672,74 | 222,47 | 448,71 | **1 944,40** |
| K (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 531,97 | **2 305,21** |
| L (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 864,15 | 686,62 | 222,47 | 531,97 | **2 305,21** |
| M (Cu 1" Sin regulador) | 3 730,36 | 1 654,62 | 217,51 | 1 680,75 | **7 283,23** |
| N (Cu 1" Con regulador) | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 1 756,63 | **7 612,05** |
| Ñ (Cu 1" Con regulador) | 3 989,26 | 1 684,16 | 182,00 | 1 756,63 | **7 612,05** |
| O (Pe-Al-Pe 2025/1216 Sin regulador) | 588,99 | 759,75 | 271,33 | 486,02 | **2 106,10** |
| P (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 555,68 | **2 407,93** |
| Q (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 555,68 | **2 407,93** |
| R (Pe-Al-Pe 2025/1216 Con regulador) | 783,61 | 773,63 | 295,00 | 555,68 | **2 407,93** |
| S (Pe-Al-Pe 2025 Sin regulador) | 823,19 | 786,09 | 186,65 | 538,78 | **2 334,71** |
| T (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 626,22 | **2 713,63** |
| U (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 626,22 | **2 713,63** |
| V (Pe-Al-Pe 2025 Con regulador) | 1 065,27 | 799,97 | 222,16 | 626,22 | **2 713,63** |
| W (Cu 1" Sin regulador) | 5 055,76 | 2 093,85 | 230,25 | 2 213,96 | **9 593,83** |
| X (Cu 1" Con regulador) | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 2 381,46 | **10 319,67** |
| Y (Cu 1" Con regulador) | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 2 381,46 | **10 319,67** |
| Z (Cu 1" Con regulador) | 5 584,55 | 2 123,40 | 230,25 | 2 381,46 | **10 319,67** |