



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“APLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE ELECTROFUSIÓN Y TERMOFUSIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL PARA EL SECTOR 002000 MALLA 008 - PUENTE PIEDRA - LIMA NORTE 2020”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Mario Enrique Gerardo Neira Mendez

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo esta dedicado a mi Señora Madre, Mi chatita, Elsa Méndez.
Gracias por haber sacado adelante a tus hijos y enseñar que con solo sacrificios se consiguen
las metas y sueños.

AGRADECIMIENTO

A Dios, La virgen del Carmen y a Cristo Salvador por permitirme completar este paso Profesional.

A mi Mamá, Mi Hermana, Mi Viejo, por apoyarme y preocuparse por mí a lo largo de mi carrera Profesional.

A Stefani, mi compañera de vida, por estar ahí en todo momento y lugar y apoyarme.

Al ingeniero Eduardo Benedicto Saba Barreda, mi inspiración, gracias abuelo.

A mi Asesor el Ingeniero Alejandro Vildoso, por su tiempo, conocimiento y paciencia para apoyarme en conseguir esta meta profesional.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN	10
1.1. Descripción de la empresa.....	10
1.2. Antecedentes de la Tesis.....	17
1.3. Realidad Problemática.....	20
1.4. Justificación	22
1.5. Planteamiento del problema	23
1.6. Objetivos.....	23
CAPÍTULO 2.MARCO TEÓRICO	24
2.1. Teorías Relacionadas Al Tema.....	24
2.1.1. Red de Distribución:.....	24
2.1.2. Tuberías.....	24
2.1.3. Electrofusión	26
2.1.4. Termofusión	27
2.1.5. Conceptos básicos de termofusión manual a socket	30
2.1.6. El gas natural	34
CAPÍTULO 3.DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	36
3.1. Experiencia profesional	36
3.2. Ubicación del Proyecto.....	40
3.3. Equipos:	42
3.4. Parámetros de Diseño.....	43
3.5. Normas Aplicables	44
3.6. Materiales	45
3.7. Procedimiento.....	46
CAPÍTULO 4.RESULTADOS	54

4.1. Termofusión a Socket	54
4.2. Termofusión a Silleta.....	55
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	59
CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Proyectos en los que laboré para la empresa Nagasco</i>	36
Tabla 2 <i>Metrados del Proyecto Gasificado</i>	42
Tabla 3 <i>Niveles de Presión de Diseño y Operación</i>	43
Tabla 4 <i>Normas Aplicables</i>	44
Tabla 5 <i>Espesores Mínimo de Pared de Tubería de Polietileno</i>	46
Tabla 6 <i>Dimensiones de Zanja de Tubería Instalada</i>	48
Tabla 7 <i>Distancia Mínima del Gasoducto de Baja Presión o Ramal de Polietileno, a Edificaciones, a Otros Servicios y Estructuras Enterradas</i>	51

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Construcción	11
<i>Figura 2:</i> Operaciones y Mantenimiento.....	11
<i>Figura 3:</i> Gerencia de Proyectos	12
<i>Figura 4:</i> Prueba	12
<i>Figura 5:</i> Ingeniería.....	13
<i>Figura 6:</i> Logo de la empresa.....	13
<i>Figura 7:</i> Organigrama de la empresa	14
<i>Figura 8:</i> Construcción de subestaciones eléctricas	15
<i>Figura 9:</i> Administración de almacenes y patios	15
<i>Figura 10:</i> Construcción de estaciones de servicio	16
<i>Figura 11:</i> Desarrollo y construcción de Cámaras de concreto.....	16
<i>Figura 12:</i> Construcción de estaciones de regulación y medición de presión.	17
<i>Figura 13:</i> Operación de la máquina de control automático para la fusión de un manguito de unión.	27
<i>Figura 14:</i> Colocación de la plancha calefactora para la termofusión a tope.	28
<i>Figura 15:</i> Colocación de la plancha calefactora entre la tubería y el accesorio en la termofusión manual a socket.....	29
<i>Figura 16:</i> colocación de la plancha termofusora	29
<i>Figura 17:</i> Propiedades del polietileno líquido	33
<i>Figura 18:</i> Propiedades del polietileno sólido.....	34
<i>Figura 19:</i> Plano Típico de Zanja para Tuberías de Polietileno.....	49
<i>Figura 20:</i> Plano Típico de Zanja Mixta para Tuberías de Polietileno	50
<i>Figura 21:</i> Termofusión a Socket en obra.....	54
<i>Figura 22:</i> Termofusión a Silleta.	56

<i>Figura 23:</i> Ubicación de tuberías.	59
<i>Figura 24:</i> Reposición de pavimento.	59
<i>Figura 25:</i> Inspección visual termofusión.	60
<i>Figura 26:</i> Inspección visual termofusión.	60

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto fue realizado por Natural Gas Company S.A.C - Nagasco, empresa que presta servicios de comercialización, construcción de obras civiles y redes para suministro de gas natural; en donde laboro hace más de 8 años, de los cuales la mayoría de veces como residente de obra en el área de redes externas.

El proyecto se realizó conforme a la aprobación hecha por el área de Ingeniería de CÁLIDDA del plano constructivo, previa comunicación al ente fiscalizador y en vigencia de los permisos municipales u otros que aplicara (N° 2878-2019/MDPP-SGAM, N° 4535-2019-MML-GDU-SAU-DORP), asimismo, en los diferentes procesos se cumplió estrictamente con lo señalado en las políticas de CÁLIDDA en lo concerniente a seguridad y salud en el trabajo, cuidado del medio ambiente y calidad. Acorde también a la exigencia Reglamentaria al respecto.

Se verificó In Situ el área de trabajo y se realizó el recorrido de la traza inicial, con la finalidad de identificar la trayectoria real de la línea y replantear la traza de ser el caso. Finalmente se marcó la traza inicial, para iniciar el proceso de sondeos y calicatas, mediante sondeos y calicatas efectuadas se asegura esencialmente de guardar distancias mínimas de separación o de seguridad de la línea de gas que se construirá con las instalaciones de otros servicios públicos. De encontrarse incumplimiento, se replantea la traza del eje de la línea, las dimensiones mínimas de las calicatas están establecidas en el documento de Caracterización del Proceso de Construir Obra de CÁLIDDA.

Las herramientas utilizadas fueron verificadas y aprobadas, a fin de evitar demoras y contribuir en la prevención de accidentes durante esta actividad, señalamos que por ningún motivo se inició el proceso de electrofusión, si no se contaba con todas las herramientas necesarias.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la empresa

NATURAL GAS COMPANY S.A.C. – en adelante NAGASCO S.A.C., es una empresa especializada en ingeniería, construcción de infraestructura y desarrollos inmobiliarios que comenzó sus actividades en noviembre del 2004.

La empresa desarrolla proyectos de infraestructura, construcción, operación de la industria de oil and gas, proyectos eléctricos, telecomunicaciones, carreteras, así como otros proyectos de ingeniería de igual importancia y magnitud, para el desarrollo y crecimiento de los servicios básicos en el Perú.

Para NAGASCO S.A.C. el Respeto, la Calidad, la Seguridad, la Responsabilidad y la Seriedad son elementos básicos para el desarrollo de nuestra actividad diaria, son estos valores los que nos han llevado a fortalecer nuestras relaciones en el tiempo y consolidarnos como una de las empresas de mayor reconocimiento en este rubro.

La empresa está comprometida con la contribución al desarrollo social y a la protección del medio ambiente, para brindar una mejor calidad de vida

Certificaciones

NAGASCO S.A.C. cuenta con la certificación ISO 9001: 2015 y un reconocimiento del Global Reporting Initiative (GRI) como herramienta para la planificación, medición, evaluación y comunicación de los avances e impactos en aspectos sociales, económicos y ambientales de una organización, también NAGASCO posee buenos ratios financieros y contables fruto de la eficiencia y eficacia operacional como valor agregado para la gestión general del negocio.

Servicios que ofrece la empresa

Construcción



Figura 1: Construcción

Fuente: NAGASCO S.A.C.

Operaciones y Mantenimiento



Figura 2: Operaciones y Mantenimiento

Fuente: NAGASCO S.A.C.

Gerencia de Proyectos



Figura 3: Gerencia de Proyectos

Fuente: NAGASCO S.A.C.

Prueba



Figura 4: Prueba

Fuente: NAGASCO S.A.C



Figura 5: Ingeniería

Fuente: NAGASCO S.A.C.

Logo de la empresa



Figura 6: Logo de la empresa

Fuente: NAGASCO S.A.C.

La empresa NAGASCO S.A.C. abarca sectores tales como:

- ✓ Sector de Gas Natural
- ✓ Sector Eléctrico
- ✓ Sector Industrial y minería
- ✓ Sector Carreteras
- ✓ Sector construcción de edificaciones
- ✓ Sector Rental Equipos

Organigrama de la empresa

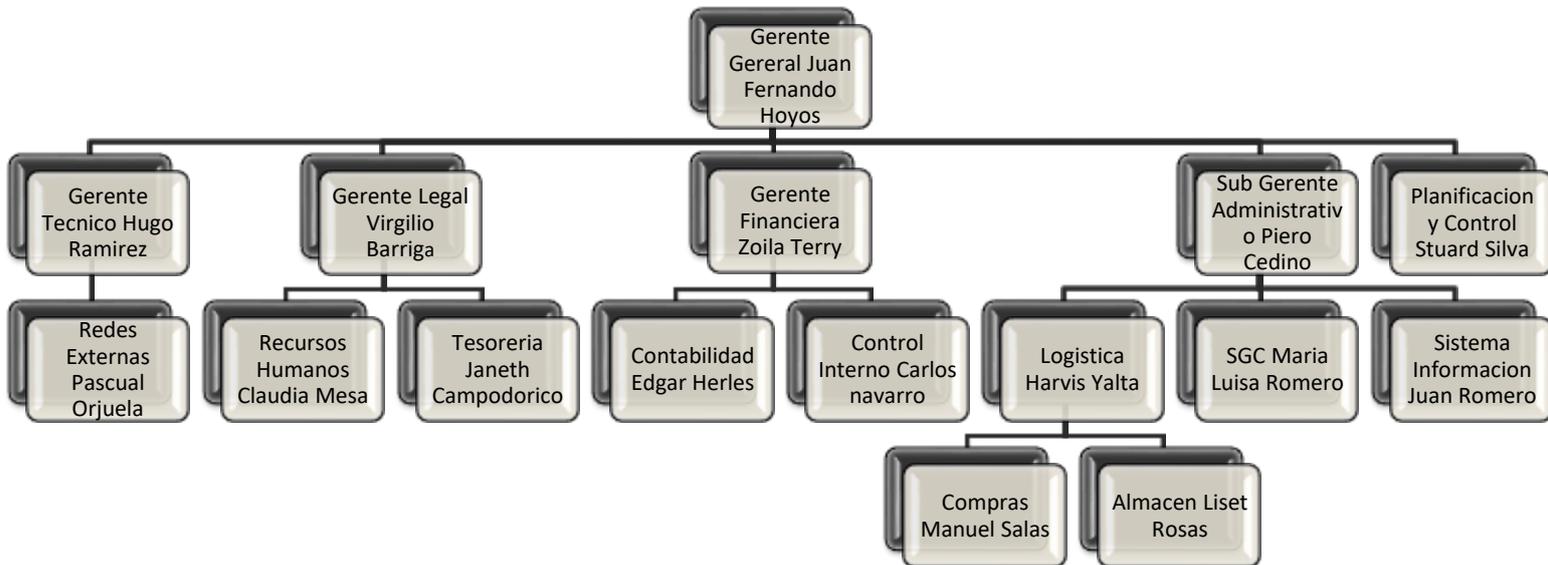


Figura 7: Organigrama de la empresa

Misión:

Natural Gas Company S.A.C - Nagasco, presta servicios de comercialización, construcción de obras civiles y redes para suministro de gas natural; nuestro compromiso es satisfacer oportunamente los requerimientos y las necesidades de nuestros clientes, contando para ello con tecnología apropiada y personal con la experiencia requerida para la ejecución de estas actividades.

Visión:

Natural Gas Company S.A.C - Nagasco, se proyecta para ser la empresa líder en los servicios de ingeniería ofrecidos, fortaleciendo sus operaciones a nivel nacional, buscando constantemente la satisfacción en el servicio, el respeto al cliente interno, externo y la rentabilidad que permita permanecer, crecer y posicionar la imagen de la organización.

Relación de obras:

- CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS – Consorcio ENERGAS.



Figura 8: Construcción de subestaciones eléctricas

- ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y PATIOS DE ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS - SECTOR INDUSTRIAL Y DE MINERÍA.



Figura 9: Administración de almacenes y patios

- CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO DE COMBUSTIBLE -

Consorcio ENERGAS.



Figura 10: Construcción de estaciones de servicio

- DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE CONCRETO ARMADO.



Figura 11: Desarrollo y construcción de Cámaras de concreto

- CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN DE PRESIÓN (ERPM – ERP).



Figura 12: Construcción de estaciones de regulación y medición de presión.

1.2. Antecedentes de la Tesis

Internacionales

La Asociación Española De Fabricantes De Tubos Y Accesorios Plásticos, en un informe técnico denominado **“Soldadura Térmica en Tuberías de Polietileno” (PE)** determinan que para garantizar e la calidad de la soldadura hay que basarla en el control de los parámetros de soldadura, presiones, temperatura placa, tiempos y por supuesto limpieza. Estos parámetros son fundamentales para conseguir una buena soldadura. Hasta ahora no se ha establecido un método de ensayo no destructivo capaz de proporcionar una correlación del comportamiento de las soldaduras a tope a largo plazo, además, en ocasiones es difícil definir si una rotura es dúctil o frágil en el ensayo de tracción ya que hay roturas micro dúctiles e incluso la norma WIS 4-32-17 habla de un tercer tipo que le llama rotura mixta. Además, no está definido en ninguna norma el criterio de aceptación o rechazo cuando en la misma

soldadura tenemos roturas dúctiles y mixtas, estando ahora mismo pendientes de normativa que defina este criterio. Lo que sí está claro es que, en casos de duda, el ensayo de resistencia a la presión interna tanto a corto como a largo plazo es el mejor para conocer la calidad de una soldadura a tope y concluyen que lo importante es la formación de los soldadores siendo la mejor forma de realizar con garantías una instalación de tubos de PE es que el soldador esté acreditado con el Carné AseTUB de Especialista en instalación de sistemas de tuberías plásticas.

López Pozo, & Toapanta Herrera, (2019) en la tesis **“Análisis comparativo del comportamiento de la soldadura por termofusión frente a las soldaduras por adhesión y fricción en tuberías de polietileno (pe) para conducción de gas licuado de petróleo”** que realizaron para la escuela Politécnica Nacional de Quito por el título de Ingeniero Mecánico y que tiene por objetivo Realizar un análisis comparativo entre la soldadura por termofusión, soldadura por adhesión y la soldadura por fricción en tubería de polietileno para la conducción de GLP, muestran que mediante la aplicación de los ensayos destructivos, no destructivos y sus criterios de aceptación, se determinó que el mejor proceso aplicado para soldar tubería de polietileno de alta densidad es el de termofusión además, en la inspección visual se evidencia que, el proceso de termofusión respecto al proceso de fricción y adhesión, en tubería de polietileno tiene un buen aspecto; es decir, no presenta fallas superficiales en la junta, cumpliendo las variables del proceso correctamente. Además, es un proceso que facilita la inspección visual por cuanto la zona de coalescencia queda expuesta exteriormente, mientras que en el caso de las uniones por adhesión la zona de contacto es interna.

Nacionales

Infantes & Torres, (2020), en la tesis **“Trazado y diseño de tuberías de polipropileno como reemplazo de las tuberías de PVC”** realizado para la Pontificia Universidad Católica del Perú, y que opta por el título de ingeniero civil la cual tiene como

principal objetivo evaluar el desempeño de las tuberías de polipropileno para el sistema de red de agua potable de un proyecto de construcción determinan que, el PVC resulta más sencillo en cuanto a número de pasos a realizar, pero un factor de tiempo en la espera del pegamento entre tuberías puede generar demoras. En cambio, el PPR consta de pasos adicionales para su termofusión, pero la espera es menor. Viendo el lado económico, la mano de obra de PPR resulta menor que la de PVC por la habilitación de las tuberías. Esto porque la cantidad de tiempo en termofusión (Teniendo la capacitación necesaria para evitar desperfectos) de las instalaciones comparado con el tiempo en unir las tuberías de PVC es menor. Esta mayor velocidad establece un costo menor para las tuberías de PPR respecto de las de PVC.

Sandoval, (2014) en su tesis **“Análisis de los parámetros de la termofusión manual a socket en tuberías de HDPE”** que realizo para la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para optar por el título de Ingeniero Mecánico, la cual tiene por objetivo principal analizar los parámetros de la termofusión manual a socket para obtener los parámetros óptimos de operación bajo las condiciones de trabajo en el Perú, aportando los siguiente: Para todos los resultados, se encontró que el polietileno está correctamente fundido, la alineación es conforme y la profundidad de penetración es uniforme. Con ello, se concluye que es posible utilizar los rangos de temperatura (216-264 °C) y tiempos (8-12 s) para obtener una termofusión conforme en términos de fusión y alineación, se sugiere que la temperatura ideal de trabajo es de 240 °C, pues presenta datos más uniformes. Además, una temperatura mayor, ocasiona mayor consumo de energía y una temperatura menor evidencia una fusión en menor escala. Respecto al tiempo, los cambios no son tan significativos, por lo cual no se concluye cual es el tiempo ideal. Sin embargo, se puede afirmar que, con cualquiera de los tiempos utilizados en el presente trabajo, se obtendrá una termofusión satisfactoria.

Guanilo Briones, (2017) en su tesis “**Estudio de los procesos de electrofusión y**

termofusión en unión de tuberías de HDPE en una refinería” Tesis para optar el Título de

Ingeniero Mecánico – Eléctrico que realizo para la Universidad de Piura y que tiene como objetivo principal realizar un estudio de estos dos procesos de unión, con la finalidad de crear una guía que ayude a las empresas a optimizar costos y tiempos al momento de realizar este tipo de uniones, logrando una mayor producción y asegurándose que cumplan con los estándares de calidad que la norma requiere, determina que A diferencia de la electrofusión, el proceso de termofusión es más estandarizado y se tuvo menores dificultades al momento de realizar las pruebas y ensayos necesarios para realizar la homologación del operador y la aprobación del fusión procedure specification (FPS). Sin embargo, en la termofusión se tiene una mayor cantidad de parámetros a controlar siendo necesario que sean anotados por el operador conforma van pasando los tiempos con la finalidad de tener un mejor control de estas uniones. En conclusión, las muestras que han pasado satisfactoriamente las pruebas presentan fusión completa y son las probetas que fueron extraídas de las zonas de mayor apriete y mejor disposición del anillo de cobre. Así mismo se tiene un buen maquinado al momento de la preparación de la probeta por lo que estuvieron libres de muescas que son las principales generadoras de concentración de esfuerzo.

1.3. Realidad Problemática

La creciente demanda de energía en el Perú ha hecho que la matriz energética cambie en los últimos años. Según reportes de OSINERGMIN, en los años 70s el 83.2% de la energía consumida en el país provenía del petróleo. Al pasar los años, dicho porcentaje se viene reduciendo gradualmente de tal forma que en el año 2011 se registró que el petróleo constituyó un 58.2% de la energía consumida. (Sandoval2014, pág. 10)

En ese escenario, nuevas fuentes de energía son necesarias, dentro de los cuales está el uso del gas natural. Con el desarrollo de los proyectos de Aguaytía en el año 1997 y Camisea

en el año 2004 la matriz energética en el Perú cambió bruscamente en los últimos 10 años. El porcentaje de uso del gas natural cambió desde 3% en el 2001 a 30% en el 2011 de la demanda de la energía nacional. (Sandoval 2014, pág. 10)

Desde hace más de 40 años se están utilizando técnicas de unión por soldadura, aprovechando las características termoplásticas del PE, tanto para las conducciones de agua como de gas. Dos tipos de técnicas de soldar se están utilizando principalmente: Soldadura a tope y Electrofusión. Ambas técnicas son relativamente simples de realizar en el campo, pero se requiere que se preparen correctamente las superficies a ser soldadas y se utilicen estrictamente los parámetros de soldar. Si no se cumplen los procedimientos de soldadura, puede ocurrir que uniones aparentemente buenas, sean en realidad puntos débiles que pueden generar fracasos cuando la tubería esté en funcionamiento. (Asetub, pag.3).

Por consiguiente, una ventaja del PE, su fácil soldabilidad, puede convertirse en un problema si los procedimientos de soldadura se infravaloran. Hoy día el factor de evaluación no destructiva más importante de una unión soldada de tuberías de PE, es el control y registro de las condiciones y parámetros de soldadura (llamado trazabilidad) y el examen visual de la misma, el bordón en el caso de soldadura a tope y el raspado y testigos en la electrofusión. Hasta ahora, no ha sido posible establecer un ensayo no destructivo capaz de darnos una correlación del comportamiento a largo plazo de las uniones soldadas. La garantía de una buena soldadura tenemos que buscarla en el control de los parámetros de soldadura. (Asetub, pag.3)

En el presente trabajo se hablará sobre los métodos de unión para tuberías que serán usadas para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 malla 008 - puente piedra, electrofusión y termofusión. Los principales problemas con estos métodos, las ventajas y desventajas entre un método y otro, los ensayos a realizar para poder homologar a los operadores y la unión, así como la solución que se dio

frente a estos problemas. Cabe aclarar que no profundizará en detalles de diseño de las tuberías usadas para la distribución de gas, dado a que la ingeniería ha sido diseñada y aprobada por la empresa contratista.

1.4. Justificación

Justificación Teórica:

El propósito de este trabajo es aportar al conocimiento existente sobre la aplicación de los procesos de electrofusión y termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020, reforzando los conceptos teóricos sobre procesos constructivos, cuyos resultados podrán sistematizarse para ser incorporados como conocimiento a las ciencias de investigación.

Justificación Práctica.

La implementación de la aplicación de los procesos de electrofusión y termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020, modernizara el desempeño, así mismo los rendimientos en tiempos de ejecución, generando la optimización de recursos.

Justificación Metodológica:

Al implementar la aplicación de los procesos de electrofusión y termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020 podremos evidenciar los procedimientos sobre electrofusión y termofusión de manera que se cubran con solvencia las necesidades y requerimientos educativos de los estudiantes de dicha casa de estudios.

1.5. Planteamiento del problema

Problema general

¿Como realizar con efectividad la aplicación de los procesos de electrofusión y termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020?

Problemas específicos

¿De qué manera determinar la efectividad del proceso de electrofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020?

¿De qué manera determinar la efectividad del proceso de termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020?

1.6. Objetivos

Objetivo general

Realizar con efectividad la aplicación de los procesos de electrofusión y termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020

Objetivos específicos

Determinar la efectividad del proceso de electrofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020

Determinar la efectividad del proceso de termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Teorías Relacionadas Al Tema

2.1.1. Red de Distribución:

Se entiende por red domiciliaria la infraestructura compuesta por la línea secundaria (troncal y anillos), al igual que las acometidas e instalaciones internas necesarias para llevar el Gas combustible hasta los usuarios (García, 2018, pág., 46)

Red de ductos dedicados al transporte del gas natural seco desde el “punto de recepción” hasta los “puntos de entrega”. Se considera también a la red que va a los consumidores finales que están fuera del área de concesión de distribución (Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, 2002). La distribución de gas natural de Camisea se efectúa a través de una red de ductos operada por la empresa concesionaria, que comprende los siguientes sistemas (Osinermin, 2015):

La red troncal de distribución que es un gasoducto (de acero) de alta presión que se inicia en el City Gate o planta de regasificación, donde el gas es odorizado con la finalidad de que pueda ser identificado para luego atravesar el área gasificada. (Osinermin, 2015).

La red de distribución en media y baja presión, que comprende un conjunto de ductos por medio de los cuales se lleva el gas natural hasta el domicilio de los consumidores (residenciales, industriales, comerciales, eléctricos y de GNV). Los ductos de esta red parten de la red troncal de distribución (Osinermin, 2015)

2.1.2. Tuberías.

En la construcción de la red de distribución domiciliaria de gas combustible se utilizará tuberías plásticas (polietileno) en las redes externas y metálicas (cobre y/o acero galvanizado, PEALPE o cualquier otra que haya sido avalada por la Superintendencia de Industria y Comercio) se utilizan para las instalaciones internas. El material de las tuberías debe resistir la acción del gas combustible y del medio exterior con el que está en contacto;

de lo contrario las tuberías deben estar protegidas. Los espesores de la pared deben cumplir las condiciones de ensayo de presión y de resistencia mecánica especificada para cada material en la norma correspondiente. Las características de la instalación de tuberías deben estar acorde con los parámetros establecidos en las normas técnicas. (García, 2018, pág., 49)

Tubería Plástica.

La tubería plástica y sus accesorios compatibles, deben emplearse únicamente en instalaciones enterradas. En la fabricación de tuberías plásticas para sistemas de conducción de gases combustibles, el material comúnmente utilizado es el polietileno de media densidad. (García, 2018, pág., 49).

Tubería Metálica (Rígidas y Flexibles).

Para la construcción de las redes internas se utilizarán tuberías de acero galvanizado, pealpe y/o de cobre o cualquier otra que está avalada para tal fin por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el Icontec. En ningún caso se utilizarán tuberías de hierro fundido para la conducción de gas. (García, 2018, pág., 49)

Tubería de Acero.

La tubería de acero a utilizar para las líneas de conducción de gas será mínima schedule 40 que hace referencia a la especificación e identificación en el mercado y debe ajustarse a lo estipulado en las normas:

- “ANSI/ASME B36.10. Standard for Welded and Seamless Rought SteelPipe.”
- NTC 3470 Tubos de acero soldados o sin costura recubiertos de zinc por inmersión en caliente (procedimiento ANSI B31.8).
- NTC 2249/NTC 2104 Fabricación de tuberías de acero de conexión roscada.
- ASTM A106 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High

Temperature Service. (García, 2018, pág., 50)

Tubería de Cobre

- La tubería de cobre rígida sin costura debe ajustarse a lo establecido por la NTC 3944.

- La tubería de cobre flexible deberá cumplir con lo establecido por las normas ASTM B280, ASTM B88 de tipo K o L, o ASTM B88 M de tipo A o B. (García, 2018, pág., 50)

2.1.3. Electrofusión

La electrofusión consiste en la unión de tuberías y accesorios a través de accesorios electrosoldables. Los accesorios electrosoldables son aquellos que poseen unos filamentos eléctricos en su interior que al aplicar voltaje se calientan hasta fundir el polietileno. Para tal efecto, se utiliza una máquina de control automático que regula toda la operación. Existen dos métodos de electrofusión, detalladas a continuación. (Sandoval 2014, pág. 24)

Electrofusión de unión: Este tipo de electrofusión se usa para unir dos tuberías o bien tuberías y accesorios de espiga macho. En este caso, los filamentos se ubican para calentar la parte externa de la tubería a fusionar en todo su diámetro. ,(Sandoval 2014, pág. 14)

Electrofusión de toma de carga: Este tipo de electrofusión se usa para hacer derivaciones de tuberías en operación. En este caso, el accesorio se coloca a montura de la tubería en operación. Los filamentos se ubican para calentar la parte superior de la tubería en operación. (Sandoval, 2014, pág. 24)

En la Figura 2-5 se muestra a un operador programando la máquina de control automático para la fusión de un manguito de unión.



Figura 13: Operación de la máquina de control automático para la fusión de un manguito de unión.

2.1.4. Termofusión

La termofusión consiste en la unión de las tuberías con o sin accesorios a través del calentamiento del polietileno hasta una temperatura de fusión y la aplicación de una presión. Dentro de la soldadura por termofusión, se tienen 3 técnicas específicas, las cuales se detallan a continuación. (Sandoval, 2014, pág. 22)

Termofusión a Tope: En este tipo de termofusión, las secciones transversales al final de las tuberías que se van a unir se calientan a la temperatura de fusión y se unen por aplicación de presión controlada, con acción mecánica o hidráulica, de acuerdo al tamaño de la tubería y sin usar elementos adicionales de unión. Esta técnica produce una unión permanente y eficaz, además es la más económica de los sistemas de uniones térmicas. La Soldadura a Tope es apropiada para la unión de dos tuberías del mismo SDR (relación de \varnothing / espesor) con diámetros nominales desde 32 mm hasta 630 mm. En la Figura 2-2 se observa al operador colocando la plancha caliente entre las tuberías a fusionar. (Sandoval, 2014, pág. 22)



Figura 14: Colocación de la plancha calefactora para la termofusión a tope.

Termofusión manual a socket: Este método involucra el calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la superficie interna del accesorio, hasta que se alcance la temperatura de fusión del polietileno. Cuando se obtiene la fusión del material, se procede a introducir el tubo en el accesorio mediante presión manual. Las conexiones son fabricadas de manera que el tubo sea introducido dentro de ellas en caliente, pero esto no sucede en frío, ya que el tubo no penetra en las conexiones por ser estas de forma cónica en su interior, garantizando así el buen contacto una vez que los materiales se encuentran en su punto de fusión. Las conexiones, están fabricadas con un espesor de pared mayor en 25% que el espesor del tubo que tiene en su interior, por lo tanto, como conexión y tubo forman una sola pieza al fusionarse, este punto se convierte en el punto más fuerte de la instalación. Este método es utilizado en diámetros nominales hasta 110 mm. Se utiliza esta técnica para uniones y tees de derivación. En la Figura 2-3 se observa al operador colocando la plancha caliente entre la tubería y la unión a socket a fusionar. (Sandoval, 2014, pág. 22)



Figura 15: Colocación de la plancha calefactora entre la tubería y el accesorio en la termofusión manual a socket.

Termofusión a Montura: Esta técnica se utiliza para derivaciones de diámetros grandes (diámetro nominal mayor a 63 mm) hacia ramales de diámetro pequeño (diámetro nominal menor a 32 mm). Consiste en calentar simultáneamente la superficie externa de la tubería y la base de una conexión o derivación (Silleta), por medio de un elemento calefactor para obtener la fusión necesaria que permita su unión por acción de una presión constante, hasta alcanzar el enfriamiento de las piezas.

En la Figura 2-4 se observa la colocación de la plancha termofusora entre la tubería y una silleta de derivación. (Sandoval, 2014, pág. 23)



Figura 16: colocación de la plancha termofusora

2.1.5. Conceptos básicos de termofusión manual a socket

En la sección anterior se definieron de forma general las técnicas de fusión para tuberías de HDPE. En esta sección, se abordará con mayor detalle la técnica de termofusión manual a socket.

Equipos Necesarios para la Termofusión Manual a Socket

Los Equipos necesarios para realizar esta Técnica de Termofusión Manual a Socket son las siguientes:

- **Polifusora:** Aparato manual de aluminio que está dotado de una plancha calentadora. Debe contar con un termómetro debidamente calibrado.
- **Caja de Protección de la Plancha:** Es una caja hecha generalmente de madera que se usa para el transporte y protección de la polifusora. Para resistir las altas temperaturas de la plancha, debe contar con un recubrimiento de fibra de vidrio.
- **Generador Eléctrico:** Dispositivo capaz de transformar la energía mecánica en energía eléctrica.
- **Socket para tubería y accesorio:** Son casquillos calibrados con dimensiones estándar que están revestidos con material antiadherente.
- **Calibradores de Profundidad:** Son pequeños tapones de metal que sirven para regular la profundidad de penetración de la tubería en el accesorio.
- **Anillo Frio:** Alicates de presión modificados con una cabecera de las dimensiones de la tubería. Sirven como redondeadores durante el proceso de calentamiento de la tubería. Además, junto con los calibradores de profundidad, marcan la longitud de penetración de la tubería en el accesorio.

- **Corta Tubería:** Herramienta manual que sirve para cortar la tubería de forma uniforme y perpendicular.
- **Paño de Limpieza:** Es un paño especial usado para la limpieza de la tubería sin contaminarla.
- **Alcohol Isopropílico:** Usado como desinfectante al momento de la limpieza de la tubería.
- **Cronómetro:** Instrumento para medir los tiempos de fusión.
- **Marcador Permanente:** Marcador indeleble que sirve para escribir sobre la tubería los datos de la fusión. Puede ser color dorado o plateado.
- **Guantes:** Sirve para resguardar la seguridad del operario como también para aislar del sudor e impurezas que puedan existir al momento de manipular la tubería.

Fundamentos de tuberías de HDPE

Las Tuberías de HDPE (High Density Polyethylene) son conductos de polietileno de alta densidad que tienen por finalidad conducir fluidos a presión (Líquidos o gases). Estas tuberías ofrecen una alternativa de solución a problemas tradicionales como la corrosión y el transporte, minimizando costos de instalación y mantenimiento en una gama de aplicaciones.

El polietileno (PE) es un termoplástico obtenido de la polimerización del monómero del etileno en cadena de alto peso molecular ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), este último es un derivado del petróleo.

Para entenderlo mejor, son determinados por las propiedades del mismo material. Como su nombre lo sugiere, el polietileno es hecho de la polimerización del etileno, generalmente con la adición de otra alfa-olefina como el propileno, butano o hexano. Para aplicaciones de tuberías, las resinas de polietileno son generalmente hechas de la combinación de cientos de esas unidades. Una variedad de catalizadores y procesos de

polimerización existen comercialmente, que son usados para controlar el número de unidades de monómeros en la cadena del polímero, el tipo, frecuencia y distribución de las unidades de co-monómeros, la cantidad y tipo de ramificaciones de la cadena principal del polímero, y la uniformidad relativa de la longitud de la cadena del polímero en la masa de la resina de polietileno.

Características de las tuberías de HDPE

Entre las principales características de este material se destacan las siguientes:

- **Servicio a largo plazo:** La vida útil estimada tradicionalmente para las tuberías de HDPE es superior a 50 años para el transporte de fluidos a temperatura ambiente (20°C). Para cada aplicación en particular, las condiciones de operaciones internas y externas pueden alterar la vida útil o cambiar la base de diseño recomendada para alcanzar la misma vida útil.

- **Bajo peso:** Las tuberías de HDPE pesan considerablemente menos que la mayoría de las tuberías de materiales tradicionales, generalmente metálicas. Su gravedad específica es 0.950, por lo tanto flotan en agua. Son entre 70 y 90% más livianas que el concreto, el hierro o acero, haciendo más fácil su manejo e instalación, obteniendo importantes ahorros en mano de obra, requerimiento de equipos y adhesivos.

- **Coefficiente de fricción:** Estas tuberías, gracias a que sus paredes son lisas y a las características de impermeabilidad del polietileno, es posible obtener una mayor capacidad de flujo y mínimas pérdidas de carga por fricción.

- **Resistencia y flexibilidad:** Permiten a la tubería absorber sobrepresiones, vibraciones y tensiones causadas por movimientos del terreno. Pueden deformarse sin daño permanente y sin perjudicar el servicio a largo plazo. Además, brindan facilidad de instalación pues se pueden hacer curvas en el tendido, evitando la necesidad de codos u otros accesorios de cambio de dirección.

- **Estabilidad ante cambios de temperatura:** La exposición de las tuberías de HDPE a cambios normales de temperatura no causa degradación del material.

- **Propiedades Químicas del Material:** Las tuberías HDPE poseen excelentes propiedades químicas, insolubles en todos los solventes orgánicos e inorgánicos. Sólo es atacado a la temperatura ambiente y en el transcurso del tiempo por oxidantes muy fuertes (H₂SO₄ concentrado, HNO₃ concentrado y agua regia). Es decir, tienen resistencia a la corrosión, lo cual es una ventaja frente a las tuberías metálicas.

Punto de fusión

Es la temperatura a la cual se encuentra el equilibrio de fases sólido-líquido. Es poco afectado por la presión. En el caso del polietileno, esta temperatura varía fuertemente con el tipo: alta, media o baja densidad. Para calidades comerciales comunes de polietileno de media y alta densidad, el punto de fusión está típicamente en el rango de 120 a 130°C (248 a 266°F).

Polietileno líquido

El movimiento del polietileno líquido es no newtoniano. La velocidad disminuye a medida que aumenta la presión y con ésta la velocidad de paso. La viscosidad del polietileno fundido disminuye a medida que aumenta la temperatura: se reduce aproximadamente a la mitad por un aumento de 25 °C, en la temperatura. Algunas propiedades del polietileno líquido son las indicadas en la Tabla 2-1

Propiedad	Valor
Densidad a 120 °C	800 kg/m ³
Coefficiente de dilatación cúbica	0.0007 /C°

Figura 17: Propiedades del polietileno líquido

Propiedades físicas del HDPE

Algunas de las propiedades físicas del polietileno en estado sólido son presentadas en la Tabla 2-2.

Propiedad	Valor
Punto de fusión	135 °C
Densidad a 20 °C	920 kg/m ³
Densidad a 50 °C	900 kg/m ³
Densidad a 80 °C	870 kg/m ³
Densidad a 110 °C	810 kg/m ³
Coeficiente de dilatación lineal entre 0-40 °C	0.0002 /°C
Módulo de Young	1600 kg/cm ³

Figura 18: Propiedades del polietileno sólido.

2.1.6. El gas natural

El gas natural es un combustible compuesto por un grupo de hidrocarburos livianos, cuyo principal componente es el metano CH₄. Es un energético natural de origen fósil, que se encuentra normalmente en el subsuelo continental o marino. Se formó hace millones de años cuando una serie de organismos descompuestos como animales y plantas, quedaron sepultados bajo lodo y arena, en lo más profundo de antiguos lagos y océanos. En la medida que se acumulaba lodo, arena y sedimento, se fueron formando capas de roca a gran profundidad. La presión causada por el peso sobre estas capas más el calor de la tierra, transformaron lentamente el material orgánico en petróleo crudo y en gas natural. El gas natural se acumula en bolsas entre la porosidad de las rocas subterráneas. Pero en ocasiones, el gas natural se queda atrapado debajo de la tierra por rocas sólidas que evitan que el gas fluya, formándose lo que se conoce como un yacimiento. (Sandoval, 2014, pág. 17)

Características de las redes de distribución de gas natural

El esquema de la Figura 2-1 resume la estructura y diseño conceptual del Sistema de Distribución de gas natural en Lima y Callao, cuyo concesionario es la empresa Gas Natural de Lima y Callao – GNLC, conocido comúnmente como Cálidda. Se detalla la red principal, así como las llamadas otras redes. (Sandoval, 2014, pág. 17)

La Red Principal, cuya presión de diseño es de 50 bar, está constituida por tuberías de acero de diversos diámetros. Esta red comprende tanto un gasoducto principal de 20” de diámetro como las derivaciones o ramales de otros diámetros, que alimentaran las Redes de media presión a través de las ERP – MP (Estación de Regulación de Presión y medición de presión) así como a grandes clientes industriales conectados directamente a través de ERM (Estaciones de regulación y medición), tales como los Clientes Iniciales. (Sandoval, 2014, pág. 17)

De acuerdo a la necesidad de atender a altos consumos y/o llegar a puntos de consumos relativamente alejados de la Red Principal, actualmente se construyen extensiones de la Red Principal, las cuales formarán parte de las Otras Redes. (Sandoval, 2014, pág. 17)

Las Redes en media presión, que operarán a menor presión que la red principal, estarán constituidas por tuberías de acero de diversos diámetros y tendrán por objeto, en general, ingresar con el gas natural en zonas más urbanizadas con respecto a donde se ubica la Red Principal. Estas redes por lo general suministran gas natural a clientes industriales y también alimentan a las estaciones de regulación de presión de entrada a las redes de baja presión. (Sandoval, 2014, pág. 17)

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Experiencia profesional

Mi ingreso a la empresa fue 09 de marzo del 2017 como Residente de Obra en los siguientes proyectos:

Tabla 1

Proyectos en los que laboré para la empresa Nagasco.

DISTRITO	SECTOR	MALLA	INICIO CONSTRUCCION
MIRAFLORES	900	002	20/01/2017
INDEPENDENCIA	SENATI	ETAPA 1	14/02/2017
MIRAFLORES	900	001 ETAPA 3	28/02/2017
MIRAFLORES	SAORI	ETAPA 1	10/03/2017
BREÑA	300	002	15/04/2017
LIMA	1300	001	20/05/2017
CARABAYLLO	2701	000	11/11/2017
CARABAYLLO	2701-01 E1	001 ETAPA 1	11/12/2017
CARABAYLLO	2701-01 E2	001 ETAPA 2	22/12/2017
SAN JUAN DE			
LURIGANCHO	4200	003	11/10/2018
VENTANILLA	1600	001	20/11/2018
VENTANILLA	1600	002	21/11/2018
VENTANILLA	500	004	21/11/2018
VENTANILLA	1600	003	22/11/2018
SAN JUAN DE			
LURIGANCHO	4500	005	23/11/2018
VENTANILLA	500	002	28/11/2018
VENTANILLA	500	005	28/11/2018
VENTANILLA	1600	005	30/11/2018
VENTANILLA	500	001 ETAPA 1	30/11/2018
VENTANILLA	500	001 ETAPA 2	30/11/2018
VENTANILLA	1800	003 ETAPA 3	30/11/2018
VENTANILLA	1600	000	4/12/2018
VENTANILLA	500	003 ETAPA 2	5/12/2018
VENTANILLA	500	003 ETAPA 1	5/12/2018
VENTANILLA	300	002 ETAPA 1	5/12/2018
VENTANILLA	300	002 ETAPA 2	5/12/2018
VENTANILLA	600	001	7/12/2018
VENTANILLA	300	003 ETAPA 1	7/12/2018
VENTANILLA	300	003 ETAPA 2	7/12/2018
VENTANILLA	1800	000	11/12/2018
VENTANILLA	1800	004 ETAPA 1	11/12/2018
VENTANILLA	1800	006	11/12/2018

VENTANILLA	400	001	11/12/2018
VENTANILLA	300	001	12/12/2018
SAN JUAN DE			
LURIGANCHO	4100	001	14/12/2018
VENTANILLA	400	002	14/12/2018
PUENTE PIEDRA	800	002	18/12/2018
PUENTE PIEDRA	1000	006	18/12/2018
PUENTE PIEDRA	1000	008	19/12/2018
PUENTE PIEDRA	1000	007	21/12/2018
VENTANILLA	1800	001	22/12/2018
VENTANILLA	1800	002	22/12/2018
VENTANILLA	1800	004 ETAPA 2	22/12/2018
VENTANILLA	1800	005 ETAPA 1	22/12/2018
VENTANILLA	1800	003	26/12/2018
VENTANILLA	1800	005 ETAPA 2	30/12/2018
VENTANILLA	500	000	8/01/2019
CARABAYLLO	1600	003	8/01/2019
VENTANILLA	1600	004	10/01/2019
VENTANILLA	100	001	15/01/2019
VENTANILLA	1500	004 ETAPA 1	15/01/2019
VENTANILLA	1500	004 ETAPA 2	15/01/2019
VENTANILLA	1500	002 ETAPA 1	16/01/2019
VENTANILLA	1500	002 ETAPA 2	16/01/2019
VENTANILLA	1500	003	16/01/2019
VENTANILLA	600	000	17/01/2019
CARABAYLLO	1500	001	23/01/2019
CARABAYLLO	1700	001	23/01/2019
CARABAYLLO	1600	002	25/01/2019
CARABAYLLO	1900	005	29/01/2019
CARABAYLLO	2100	004	4/02/2019
CARABAYLLO	1600	001	13/02/2019
CARABAYLLO	1800	001	15/02/2019
CARABAYLLO	2002	002	15/02/2019
CARABAYLLO	1900	004	20/02/2019
CARABAYLLO	1900	003	27/02/2019
CARABAYLLO	1900	002	28/02/2019
LA VICTORIA	1700	002	29/03/2019
LA VICTORIA	1100	003	4/04/2019
CARMEN DE LA			
LEGUA	400	004	4/04/2019
LA VICTORIA	1100	004	5/04/2019
LA VICTORIA	1600	014	5/04/2019
LA VICTORIA	1700	009	6/04/2019
LA VICTORIA	1700	010	7/04/2019
CARMEN DE LA			
LEGUA	300	004	8/04/2019
LA VICTORIA	1700	011	10/04/2019
LA VICTORIA	1700	012	11/04/2019

CARMEN DE LA LEGUA	300	003	12/04/2019
LA VICTORIA	1700	005	13/04/2019
LA VICTORIA	1700	006	14/04/2019
LA VICTORIA	1700	013	15/04/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	008	16/04/2019
LA VICTORIA	1100	002	17/04/2019
LA VICTORIA	1800	013	17/04/2019
LA VICTORIA	1700	003	25/04/2019
LA VICTORIA	1700	007	25/04/2019
LA VICTORIA	1700	004	26/04/2019
LA VICTORIA	1700	008	26/04/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	000	2/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	001	2/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	002	3/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	003	3/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	005	5/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	400	006	5/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	004	6/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	005	6/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	006	7/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	007	7/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	008	8/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	009	8/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	010	9/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	011	9/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	012	10/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	200	013	10/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	400	005	11/05/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	002	12/05/2019

CARMEN DE LA LEGUA	300	000	13/06/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	001	13/06/2019
CARMEN DE LA LEGUA	400	002	25/06/2019
CARMEN DE LA LEGUA	400	003	27/06/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	006	12/08/2019
CARMEN DE LA LEGUA	300	007	25/08/2019
PUENTE PIEDRA	2600	005	9/09/2019
PUENTE PIEDRA	2800	011	16/09/2019
PUENTE PIEDRA	2800	BY PASS	23/09/2019
PUENTE PIEDRA	2800	012	30/09/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	000	5/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	009	7/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	001	11/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	010	14/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	002	15/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	011	21/10/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	003	2/11/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	004	11/11/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	005	12/11/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	006	12/11/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	007	13/11/2019
CARMEN DE LA LEGUA	100	008	13/11/2019
VENTANILLA	300	004 ETAPA 1	30/11/2019
VENTANILLA	300	004 ETAPA 2	30/11/2019
PUENTE PIEDRA	2000	001	3/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	002	3/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	003	6/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	004	6/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	006	7/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	008	10/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	015	13/01/2020

PUENTE PIEDRA	2000	021	13/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	022	20/01/2020
PUENTE PIEDRA	2000	025	20/01/2020
ATE VITARTE	3700	001 ETAPA 1	5/03/2020
ATE VITARTE	3700	001 ETAPA 2	5/03/2020
ATE VITARTE	3700	005	8/03/2020
ATE VITARTE	3700	006	8/03/2020
ATE VITARTE	3700	000 ETAPA 1	14/03/2020
ATE VITARTE	3700	000 ETAPA 2	14/03/2020
ATE VITARTE	3700	002	14/03/2020
ATE VITARTE	3500	002	15/03/2020
ATE VITARTE	3500	000	20/03/2020
ATE VITARTE	3500	001	20/03/2020
ATE VITARTE	3700	004	20/03/2020

Para esta obra, mi labor fue, de **residente de obra en el área de redes externas**.

3.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto descrito en la presente memoria se encuentra ubicado en el distrito de puente piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, y más específicamente, en las siguientes vías:

Este proyecto se construyó en el área que tiene por perímetro las siguientes vías:

NORTE: Av. Copacabana, Ca. S/N 31.

SUR: Ca. S/N 7.

ESTE: Av. Copacabana, Ca. S/N 7.

OESTE: Ca. S/N 31, Ca. Los Girasoles.

Descripción del Proyecto

El proyecto se realizó conforme a la aprobación hecha por el área de Ingeniería de CÁLIDDA del plano constructivo, previa comunicación al ente fiscalizador y en vigencia de los permisos municipales u otros que aplicara (N° 2878-2019/MDPP-SGAM, N° 4535-2019-MML-GDU-SAU-DORP,). Así mismo, en los diferentes procesos se cumplió estrictamente con lo señalado en las políticas de CÁLIDDA en lo concerniente a seguridad y salud en el

trabajo, cuidado del medio ambiente y calidad. Acorde también a la exigencia Reglamentaria al respecto.

Hitos del proyecto:

- **Inicio de ejecución de obra:** 10/01/2020

- **Prueba de Hermeticidad:** Inicio 23/01/2020 – 12:00 – Fin 24/01/2020 – 12:00

El Cabezal N°05A se ubicó en la siguiente dirección: Ca. Las Magnolias MZ. K L120.

El Cabezal N° 05A

Presión inicio: 7.8 bar, Temperatura inicio: 34°C.

Presión final: 7.8 bar, Temperatura final: 33°C.

El Cabezal N°05B se ubicó en la siguiente dirección: Av. Copacabana Mz. G L010.

El cabezal N° 05B

Presión inicio: 7.8 bar, Temperatura inicio: 27°C.

Presión final: 7.8 bar, Temperatura final: 27°C.

Gasificación: 25/01/2020

- El empalme se realizó en caliente con un TAPPING TEE HIGH FLOW PEØ 200mm x 63mm, empalmando con el sector 2000 malla 002, para la gasificación se realizó perforación de accesorio.

Fin de ejecución de obra: 05/02/2020

Tabla 2

Metrados del Proyecto Gasificado

Elemento	Longitud (M)							Total (M)
	Diámetro Nominal (Mm)							
	200	160	110	90	63	32	20	
Extensión de Red	-	-	-	-	623.50	3760.40	-	4383.90
Tubería Conexión	-	-	-	-	-	-	195.21	195.21
Accesorio Conexión	-	-	-	-	-	-	11.00	11.00
Válvula Bloqueo (Unid.)	-	-	-	-	1.00	-	-	1.00
Válvula Servicio (Unid.)	-	-	-	-	-	-	-	-

3.3. Equipos:

Se utilizaron de acuerdo a la necesidad requerida, los equipos e instrumentos de precisión siguiente, que se encontraron debidamente calibrados y/o mantenidos; de acuerdo al plan anual proporcionado a la empresa CÁLIDDA:

Equipos parte civil:

- Cortador de pavimentos.
- Vibro compactadores.
- Mini cargador frontal.
- Volquetes.

Equipos parte mecánica:

- Equipo de electrofusión.
- Máquina porta silletas.
- Plancha calefactora para fusiones a socket.
- Grupo electrógeno (mayor a 7.5 KW).
- Compresora de aire.

- Cabezales de Prueba (02 manómetro, 02 termómetros, 01 Registrador de presión o manógrafo).

- Controlador de temperatura o Pirómetro digital.

- Multímetro Digital.

3.4. Parámetros de Diseño.

Los parámetros de diseño fueron definidos por CÁLIDDA, determinando los siguientes niveles de presión de diseño y operación para los Sistemas de Distribución:

Tabla 3

Niveles de Presión de Diseño y Operación

Designación	Presión de Diseño	Mapo	Presión Mínima de Operación
Red de baja presión – polietileno	5 bar	5 bar	0.5 hasta 1.0 bar

Fuente: Manual de Construcción de Redes de Distribución de Gas, CÁLIDDA.

Así mismo consignar otras consideraciones:

- Las propiedades del gas natural.
- La presión de suministro a la red o tubería.
- Los diámetros de las tuberías y espesores de pared.
- Las longitudes de las tuberías y espesor de pared.
- Los consumos considerados y factores de simultaneidad.

Los valores de velocidad del gas ($V_{\text{máx}} = 20 \text{ m/s}$) están dentro de los rangos permitidos por las buenas prácticas y llegando a los puntos de suministro de gas con las presiones mínimas requeridas.

3.5. Normas Aplicables

El diseño y la construcción de las redes de polietileno se realizaron de acuerdo con las normativas y reglamentaciones siguientes:

- DS N° 040-2008-EM Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos.
- ANSI/ASME B31.8 Sistemas de Tubería para Transporte y Distribución de Gas.
- NTP 111.021-2006 Distribución de Gas Natural Seco por Tuberías de Polietileno.
- Manual de Construcción de redes externas de gas natural en Lima y El Callao para contratistas, incluido los procedimientos vinculados.
- Manual de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para contratistas.
- Caracterización de los Procesos de Construir Obra de Cálida.
- Guía para la Elaboración, Codificación, revisión y Aprobación de planos.
- Normas técnicas complementarias que se presentan a continuación y que son reconocidas en la industria del gas natural:

Tabla 4

Normas Aplicables

Normas	Descripción
CEN EN 1555	Partes 1 a 5 - Plastics Piping Systems for the Supply of Gaseous fuels Polyethylene (PE)
ISO 4437	Buried polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels - Metric series – Specifications
ISO 8085	Polyethylene fittings for use with polyethylene pipes for the supply of gaseous fuel -- Metric series – Specifications
ISO 12176	Plastics Pipes and Fittings - Equipments for fusion jointing polyethylene systems Part N°1 - Butt fusion Part N°2 - Electro fusion Part N°3 - Operators Badge
ISO/DIS 19480	Thermoplastics pipes and fittings for the supply of gaseous fuels - Training and assessment of fusion operators
CEN EN 12007	Gas Supply Systems - Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar

CEN EN 12007Part 2	Specific functional requirements for polyethylene (MOP up to and including 10 bar)
CEN EN 12327	Gas Supply Systems - Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements
ISO 10839	PE pipes and fittings for the supply of gaseous fuels – code of practice for desing, handling and installation.
NAG 129	Redes de Polietileno para la Distribución hasta 04 bar de Gases de Petróleo y Manufacturado – Tubos diversos diámetros hasta 250 mm
NAG 130	Redes de Polietileno para la Distribución hasta 04 bar de Gases de Petróleo y Manufacturado - Accesorios Unidos por Termo fusión.
NAG 131	Redes de Polietileno para la Distribución hasta 04 bar de Gases de Petróleo y Manufacturado - Accesorios Unidos por Electro fusión.

3.6. Materiales

Las tuberías y accesorios de polietileno fueron fabricados de acuerdo a la norma EN 1555, normas relacionadas ISO 4437 (tuberías) / ISO 8085 (accesorios) y en estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas por CÁLIDDA. Las tuberías utilizadas están fabricadas con resinas tipo PE 80 de clasificación MRS 8.00 MPa y en casos particulares se utilizó tubería de grado PE 100 de clasificación MRS 10.0 MPa. Los siguientes diámetros de tubería de polietileno, estuvieron disponibles para la ejecución del proyecto: PEØ63mm, 32mm y Ø20mm.

Asimismo, la variable utilizada que nos permitió verificar la compatibilidad de los accesorios con las tuberías de polietileno se denomina SDR (Relación de Dimensión Estándar), el cual fue calculado, de acuerdo a lo indicado en la norma EN 1555, dividiendo el diámetro nominal externo (dividendo) con el espesor mínimo de la pared de la tubería o accesorio (divisor), los valores obtenido fueron los siguientes: SDR 11 (para Ø63mm, 32mm y Ø20mm), de ello se concluye que las tuberías y accesorios utilizados son compatibles y soportan los parámetros de presión establecidos por CÁLIDDA.

A continuación, se muestra los espesores mínimos de la pared de las tuberías y accesorios utilizados.

Tabla 5

Espesores Mínimo de Pared de Tubería de Polietileno

Diámetro Nominal Dn/Od (Mm)	Espesor Mínimo	
	Sdr 17	Sdr 11
20	-	3.00
25	-	3.00
32	-	3.00
63	-	5.80
90	5.30	---
110	6.50	---
160	9.40	---
200	11.8	---

Fuente: Manual de Construcción, 6.12 Consideraciones de diseño de las redes de PE, Tabla N°4 Tolerancia del Diámetro Exterior, de la Ovalidad y del Espesor, de las Tuberías De PE.

3.7. Procedimiento

Instalación y Montaje de Tuberías de Pe.

El proceso de instalación de tuberías y accesorios de polietileno, se realizó según las especificaciones técnicas del proyecto, normativas y reglamentaciones vigentes, en conocimiento de la DGH-MEM y autorización del OSINERGMIN y de las Municipales Distritales y metropolitana, respectivas.

Control de Obra

El proyecto fue ejecutado de acuerdo al cronograma de actividades proporcionado a CÁLIDDA, cumpliendo con los hitos y entregables realizados.

Para dar inicio al proyecto de instalación de redes de polietileno, se validaron y aprobaron los “DOCUMENTOS DE INICIO DE OBRA”, los cuales conforman la carpeta aprobada por CÁLIDDA, necesaria para iniciar las actividades.

Asimismo, durante todo el proceso constructivo, se registraron y validaron los datos en los formatos correspondientes aprobados por CÁLIDDA, para realizar la correcta trazabilidad del proyecto.

Se detalla a continuación las actividades principales realizadas:

Trazo y Replanteo

Se verificó In Situ el área de trabajo y se realizó el recorrido de la traza inicial, con la finalidad de identificar la trayectoria real de la línea y replantear la traza de ser el caso. Finalmente se marcó la traza inicial, para iniciar el proceso de sondeos y calicatas.

Calicatas y Sondeos

Mediante sondeos y calicatas efectuadas se asegura esencialmente de guardar distancias mínimas de separación o de seguridad de la línea de gas que se construirá con las instalaciones de otros servicios públicos. De encontrarse incumplimiento, se replantea la traza del eje de la línea.

Las dimensiones mínimas de las calicatas están establecidas en el documento de Caracterización del Proceso de Construir Obra de CÁLIDDA.

Corte y Rotura de Pavimento

Antes de iniciar la actividad de corte, se delimitó la zona de trabajo con la señalización respectiva, cumpliendo con las exigencias del Manual de HSE de CÁLIDDA.

Para el corte del pavimento, se adoptaron formas geométricas regulares en la superficie, siguiendo la traza aprobada en lo longitudinal y en el ancho de zanja establecido. Se utilizó una

cortadora de pavimento con sierra diamantina, asimismo el personal que ejecutó la actividad contó con sus equipos de protección personal durante toda la ejecución de la misma.

Seguido a la actividad de corte, se realizó la actividad de rotura del pavimento, contando para ello con un equipo (cortador de pavimento y un mini cargador con martillo hidráulico) etc. En ningún caso se utilizaron combas manuales o herramientas similares.

Excavación de Zanja.

Considerando la tipología del terreno, los procedimientos civiles y planos de sección tipo aprobados por CÁLIDDA, se realizaron excavaciones manuales, para evitar dañar directamente los servicios de terceros. O usando equipo mecánico adecuado para absorber mayores profundidades,

Los detalles de las dimensiones de la zanja de la tubería instalada se pueden apreciar a continuación en el Cuadro N°3 y en los planos de zanja TIPICA para tuberías de polietileno (ver Gráficos N°1)

Tabla 6

Dimensiones de Zanja de Tubería Instalada

Prof. Mínima De Tapada (M)	Ancho Mínimo De Zanja, Según Diámetro De Tubería De Polietileno (M)							
	Ø20mm	Ø25mm	Ø32mm	Ø63mm	Ø90mm	Ø110mm	Ø160mm	Ø200mm
0.61	0.26	0.26	0.26	0.26	0.28	0.30	0.35	0.38

Fuente: Anexo 2, Tabla 2, P-COO-032 Procedimiento de Excavación de Zanjas para la Instalación de Redes de Distribución de Acero y Polietileno.

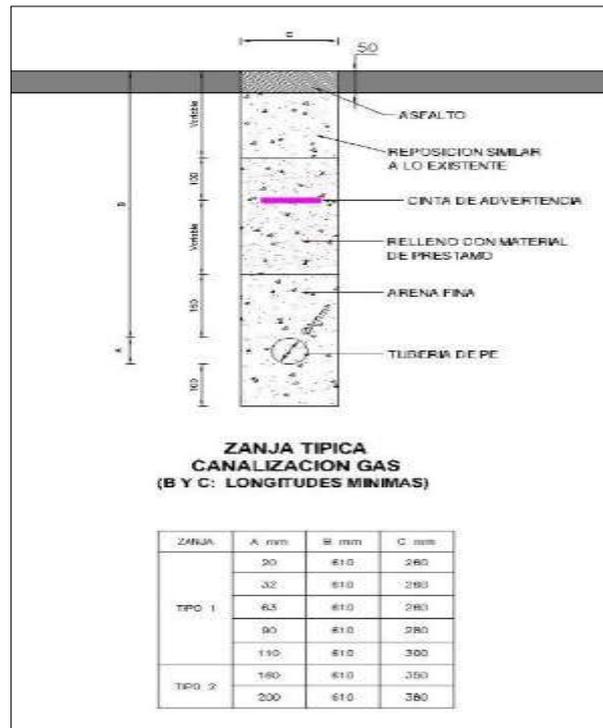


Figura 19: Plano Típico de Zanja para Tuberías de Polietileno

Fuente: Según P-COO-032 Procedimiento de Excavación de Zanjas para la Instalación de Redes de Distribución de Acero y Polietileno.

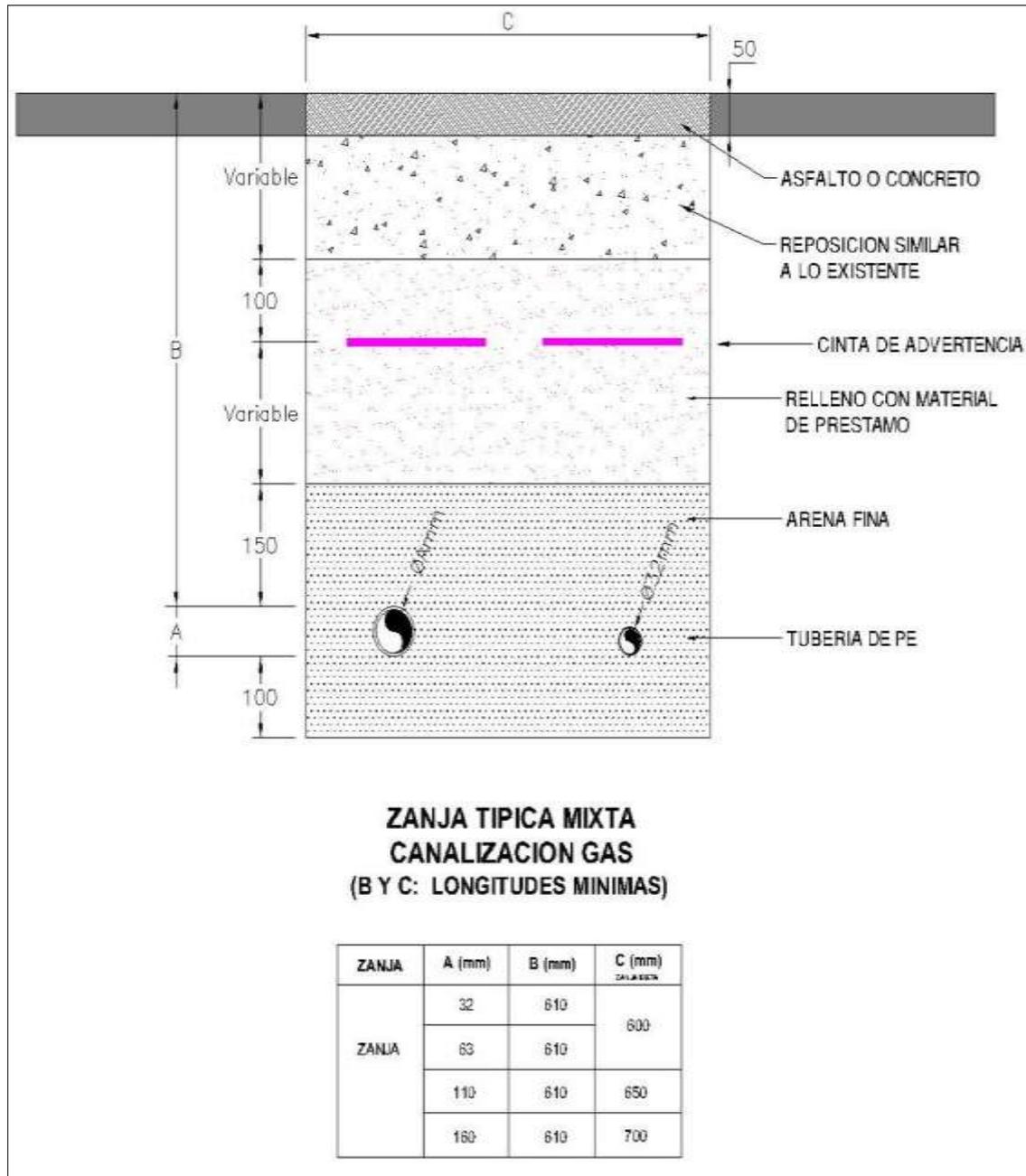


Figura 20: Plano Típico de Zanja Mixta para Tuberías de Polietileno

Fuente: Según P-COO-032 Procedimiento de Excavación de Zanjadas para la Instalación de Redes de Distribución de Acero y Polietileno, Cálida.

Distancias Mínimas

En todo el recorrido de la red se realizaron mediciones y se registraron las distancias mínimas de red de polietileno a las edificaciones, estructuras enterradas y otros servicios

considerados como interferencias, los registros se realizaron cumpliendo con él las exigencias de CÁLIDDA.

Asimismo, la instalación de la red de polietileno, cumplió con lo señalado en el apartado b) del artículo N.º 32 del Anexo 1 del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos y la tapada mínima (0.61 m), según código ASME B31.8.

A continuación, se muestra el detalle de las distancias mínimas de una red de polietileno, con máxima presión de operación de 5.0 bar en relación a otras interferencias:

Tabla 7

Distancia Mínima del Gasoducto de Baja Presión o Ramal de Polietileno, a Edificaciones, a Otros Servicios y Estructuras Enterradas.

Tipo De Interferencia	Distancia Mínima (M)
Edificación	1.00
Cerco perimétrico para desplazamiento	0.50
Estructura enterrada	0.30
Tubería de agua	0.30
Tubería de desagüe	0.30
Buzón de desagüe	0.30
Línea telefónica	0.30
Cámara de registro (para telefonía y televisión)	0.30
Redes de comunicación	0.30
Cable Eléctrico de Media y Baja tensión enterrado con tubería de conexión (*)	0.50
Cable Eléctrico de Media y Baja tensión enterrado	0.50
Cable Eléctrico de alta tensión enterrado	1.50
Puesta a tierra de alta tensión (**)	5.00
Puesta a tierra de media y baja tensión	1.00
Árbol (***)	Variable

Fuente: Instructivo Registro de profundidad de Tapada y Distancias Mínimas a las Redes de Distribución de Gas, CÁLIDDA.

Notas:

(*) Adicionado, para tuberías de conexión.

(**) Esta distancia podrá reducirse 1.00m una vez identificado completamente el sistema de puesta a tierra en coordinación con el prestador de servicios. (Según el Instructivo para el registro de profundidad de tapada y distancias mínimas a las redes de distribución de gas natural acero y polietileno (Código I-COO-001).

(***) Según criterios señalados en el informe técnico: “Tratamientos Forestales en Arborización Urbana y su Implicancia en Redes de Distribución de Gas Natural en Lima y Callao y “El Estudio de Impacto Ambiental de Calidad”.

Relleno y Compactación.

Para iniciar la actividad de relleno, se verificó que el fondo de la zanja esté libre de material excedente de la excavación (piedras, desechos y otros), seguido de ello se relleno:

- Una primera capa de arena fina (minimo 0.10 m) llamada cama de arena, sobre la cual se asentó la tubería de polietileno; verificando su centrado.
- Luego otra segunda capa de arena fina alrededor y sobre la tubería de polietileno (hasta mínimo 0.15 m) a fin de proteger la tubería de polietileno y sobre esta cama de arena la instalación de cable de detección.
- Más adelante una tercera capa de afirmado proveniente de una cantera registrada para trabajos civiles, cuyo tamaño máximo de agregado grueso fue menor a 2” de longitud.

En esta tercera capa, se colocó de forma continua una cinta de advertencia de NO EXCAVAR (aproximadamente a 0.30 m del nivel superior), con la finalidad de alertar la existencia del gasoducto, ante la eventual intervención de terceros.

Las dimensiones y detalles del relleno se encuentran también los planos de zanja típica

del ítem anterior 5.4 Excavación de Zanja.

Para la compactación se utilizó un equipo vibro compactador y se realizó de manera continua en las distintas capas antes mencionadas, hasta alcanzar una densidad no menor al 100% del método del Proctor Modificado; verificando mediante ensayos de compactación, tanto en la sub base y base, de acuerdo a las exigencias de CÁLIDDA, habiendo sido los resultados exitosos.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Para determinar la efectividad del proceso de electrofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020, se verificaron el espacio suficiente para la correcta unión de la tubería y accesorios, el adecuado funcionamiento del equipo de termofusión y las herramientas utilizadas.

Se garantizó las condiciones del trabajo siguientes: la temperatura ambiente no fue menor a 0°C, la zona de trabajo estuvo exenta de polvo y se limpió las tuberías y accesorios polietileno de forma adecuada.

Se realizaron los siguientes tipos de termofusión:

4.1. Termofusión a Socket

Se realizó el corte sea perpendicular de la tubería, se verificó la compatibilidad de la tubería y accesorio, se limpió la zona a fusionar con alcohol isopropílico, se midió y verificó la profundidad de inserción de la tubería mediante un calibrador, se verificó la temperatura de la plancha termofusora, utilizando un pirómetro calibrado, se cumplió con la temperatura requerida ($232\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$), ($450\text{ °F} \pm 10\text{ °F}$) y el tiempo adecuado de exposición y enfriamiento, de acuerdo a las exigencias del fabricante y los procedimientos aprobados de CÁLIDDA.



Figura 21: Termofusión a Socket en obra.

Herramientas

- ✓ Plancha de calentamiento
- ✓ Socket recubierto en teflón
- ✓ Cortador de tubos
- ✓ Biselador
- ✓ Pinza o anillo frio
- ✓ Calibrador de profundidad
- ✓ Tela de algodón
- ✓ Cronometro
- ✓ Indicador de temperatura calibrado

Procedimiento

- Se corto el tubo con un cortador
- Se coloco el biselador en el tubo rotándolo
- Se limpio el extremo del tubo
- Se ubico el calibrador de profundidad en el extremo del tubo para determinar la longitud a termofundir y a esa distancia se ubicó un anillo frio
- Se conecto la plancha de calentamiento hasta la temperatura correspondiente
- Se calentó en simultaneo el accesorio y el extremo del tubo y se colocaron perpendicularmente en la plancha de calentamiento haciendo presión continua hasta que llego al fondo del calentamiento.
- Luego se procedió a unir los tubos

4.2. Termofusión a Silleta

Se verificaron los tramos donde se realizaron las termofusiones, se verificó la ovalidad de la tubería (deformación menor al 1.5% del diámetro exterior), se instaló la tubería de polietileno en el porta silleta, se limpió la zona a fusionar con alcohol isopropílico, se verificó

que la plancha polifusora alcance la temperatura exigida por el fabricante ($232\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$), ($450\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{F}$), se verificó la presión de fusión exigida y el tiempo de exposición y enfriamiento, de acuerdo a las exigencias del fabricante y los procedimientos aprobados de CÁLIDDA.



Figura 22: Termofusión a Silleta.

Herramientas

- ✓ Carro porta silletas con manómetro de indicación
- ✓ Mordazas
- ✓ Plancha de calentamiento
- ✓ Accesorios para calentar superficies
- ✓ Tela de algodón
- ✓ Lija
- ✓ Cronometro
- ✓ Indicador de temperatura calibrado

Procedimiento

- Se adecuo el carro de porta silletas según el diámetro de la tubería y la silleta que se va a unir
- Se instalo la silleta y el tubo en el equipo

- Se limpió la superficie del tubo y la base de la silleta con la tela de algodón
- Se lijo la superficie del tubo y la base del accesorio
- Se conecto la plancha de calentamiento y se estabilizo hasta la temperatura requerida (260 °C)
- Con el indicador de temperatura se revisó que la plancha de calentamiento este en el rango óptimo de termofusión se colocó la plancha de calentamiento entre la silleta y el tubo y se aplicó la presión necesaria indicada con el manómetro, por el tiempo requerido
- Se procedió a retirar la plancha de calentamiento

De la misma manera, para determinar la efectividad del proceso de termofusión para el mejoramiento de la calidad en las redes de distribución de gas natural para el sector 002000 Malla 008 – Puente Piedra – Lima Norte 2020, se cumplió con verificar el espacio suficiente para la correcta unión de la tubería y accesorios de polietileno, el requerimiento de los materiales a utilizar, el equipo de electrofusión adecuada y las herramientas e instrumentos descritos en el procedimiento de CÁLIDDA.

Seguido de ello, se verificó que la tensión de la máquina de electrofusión sea la correcta, tomando en cuenta las indicaciones del fabricante; y que la fuente de alimentación eléctrica admita un potencial igual o mayor a la indicada por el fabricante, esto para que el funcionamiento del equipo sea el apropiado. El equipo de electrofusión utilizada se encontraba calibrado por una entidad acreditada.

Las herramientas utilizadas fueron verificadas y aprobadas, a fin de evitar demoras y contribuir en la prevención de accidentes durante esta actividad, señalamos que por ningún motivo se inició el proceso de electrofusión, si no se contaba con todas las herramientas necesarias.

Finalmente, se realizó la inspección visual de las electrofusiones, cumpliendo con las exigencias del fabricante y el procedimiento aprobado de CÁLIDDA. La trazabilidad de todas las electrofusiones se registraron en las tuberías o accesorios de polietileno y en los formatos aprobados por CÁLIDDA.

Procedimiento

- Una vez obtenidos todos los materiales se marco con lapis definiendo la zona donde se realizaría la soldadura.
- Se raspo la superficie de la zona de soldadura
- Se ingresaron las tuberías al accesorio verificando que entren adecuadamente hasta la zona remarcada.
- Se instalaron al equipo de electrofusión que cuenta con un lector óptico que contiene los parámetros de soldadura que se requiere y se registraron en la máquina.
- Se espero el tiempo programado para la realización de la soldadura y si espero aprox. media hora de enfriamiento

Cabe mencionar que los registros y certificados se encuentran en los anexos.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

Se realizó la reposición del pavimento respetando o mejorando las condiciones iniciales e indicaciones particulares de la Municipalidad Distrital de Puente Piedra., iniciándose con el perfilado de la zona a asfaltar, se roció la misma con ligamento líquido (RC-250) para la imprimación del asfalto, luego el asfalto fue colocado a una temperatura que estuvo por el orden de los 110°C cuando menos, aplicado en caliente y sellado finalmente con arena fina esparcida para un mejor acabado y mayor durabilidad.



Figura 23: Ubicación de tuberías.



Figura 24: Reposición de pavimento.

Se realizó la inspección visual de las termofusiones y electrofusiones, cumpliendo con las exigencias del fabricante y el procedimiento aprobado de CÁLIDDA. La trazabilidad de todas las termofusiones se registró en las tuberías o accesorios de polietileno y en los formatos aprobados por CÁLIDDA.



Figura 25: Inspección visual termofusión.



Figura 26: Inspección visual termofusión.

CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES

Es recomendable que se espere 25 minutos por cada pulgada de espesor de la tubería.

Solo cuando haya pasado ese lapso de tiempo se deberían destrabar a los tubos, asimismo una vez cumplido ese tiempo se aconseja un tiempo de reposo adicional para la tubería. El enfriamiento posterior debe tomar al menos 15 minutos extras. Durante ese tiempo no se debe someter a los elementos termofusionados a esfuerzos severos, de lo contrario, se corre el riesgo de dañar la integridad de la soldadura. Eso puede suceder durante su maniobra o si se quiere someter a los tubos al doblado.

Es importante determinar la profundidad de inserción de la tubería y raspar toda la superficie del tubo que va a ser insertada dentro del accesorio con un raspador de polietileno, siendo, clave que las superficies raspadas no se toquen con las manos ni se vuelvan a ensuciar para que la zona a soldar no quede contaminada, por otro lado, colocar las tuberías, sujetándolas en el alineador, para prevenir que se muevan. Se debe prestar atención a que el montaje esté centrado sobre la superficie de los lados exteriores de la tubería, es recomendable colocar las prensas lo más cerca posible del montaje, conectando los cables de la máquina en las dos conexiones del accesorio, de otra forma, activar el ciclo de fusión conforme a las instrucciones de instalación propias del fabricante de equipo, desconectar los cables del encaje cuando se haya completado el ciclo, durante el tiempo del enfriamiento, la tubería y la conexión deben estar en un lugar apropiado para que puedan terminarse de fusionar, asimismo, tras el tiempo de enfriamiento, pueden quitarse las mordazas colocadas para sujetar la unión anterior, teniendo en cuenta que si se quitan antes de tiempo sin haberse enfriado por completo la soldadura puede resultar perjudicial para la unión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrera, G. 2018. ESTRUCTURA URBANA DE LA URBANIZACIÓN ARANJUEZ Y SU EFECTO EN EL DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL, TRUJILLO 2018, Ingeniería civil, [Universidad Privada del Norte]
- García, D. 2018. EVALUACIÓN TÉCNICO – FINANCIERA DEL DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE GAS NATURAL EN ZONAS VEREDALES DEL MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL SANTANDER [FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA FACULTAD DE INGENIERÍAS PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS BOGOTÁ D.C.]
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6686/1/5092312-2018-1-IP.pdf>
- Infantes, K. & Torres, C. TRAZADO Y DISEÑO DE TUBERÍAS DE POLIPROPILENO COMO REEMPLAZO DE LAS TUBERÍAS DE PVC [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA]
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/17071/INFANTE_SALAS_KARLA_TRAZADO_DISE%c3%91O_TUBER%c3%8dAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sandoval C. 2014, Análisis de los parámetros de la termofusión manual a socket en tuberías de HDPE, [UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS]. FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS E.A.P. DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS,
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/12742/Sandoval_Paredes_Carla_Maria_2014.pdf?sequence=3&isAllowed=y

ANEXOS

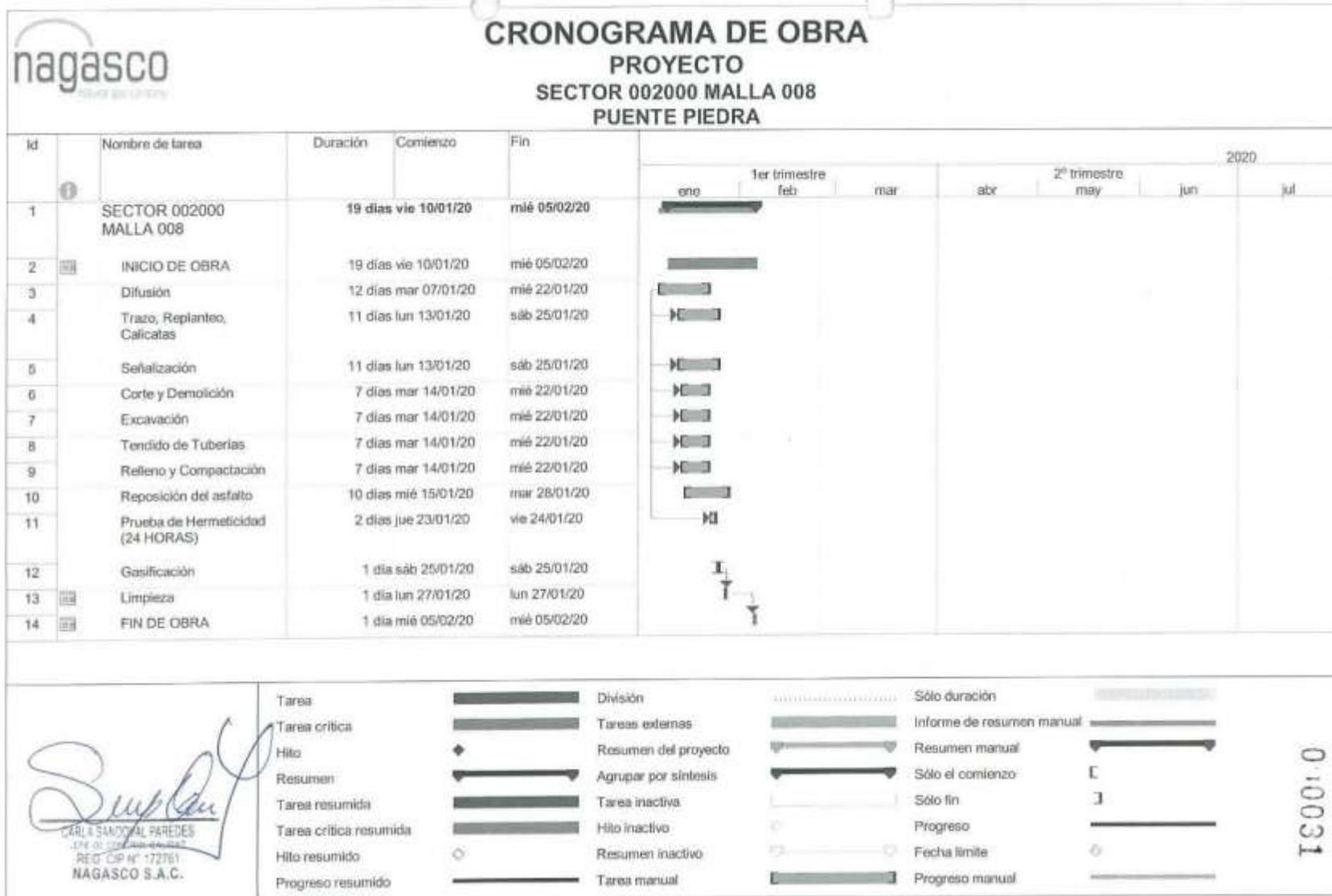
Anexo 1: Registro fotográfico

	REGISTRO FOTOGRAFICO	CÓDIGO: PA-QC-FR-03
		VERSIÓN: 04
		APROBACIÓN: 31-03-2015

ÁREA/PROYECTO: SECTOR 002000 MALLA 008	FECHA: 23/01/2019
DISTRITO: PUENTE PIEDRA	REALIZADO POR: PEDRO RIVERA
SUPERVISOR: CARLOS HUAMANI	MOTIVO: CABLE DE DETECCION
ORIGEN DE REGISTRO FOTOGRAFICO:	<input type="checkbox"/> Auditoria <input type="checkbox"/> Supervisión <input checked="" type="checkbox"/> Control Calidad <input type="checkbox"/> HSE <input type="checkbox"/> RRCC <input type="checkbox"/> Otros _____



Anexo 2: Cronograma de obra



Anexo 3: Registro de prueba de hermeticidad en redes de polietileno

REGISTRO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD EN REDES DE POLIETILENO

CONTRATISTA: NAGASCO CÓDIGO DEL PROYECTO: PPE-19-0422 FECHA DE CONTROL DE OBRA: 23-01-2020
 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: 2000 MALLA/EXTENSIÓN: 008 DISTRITO: PUENTE PIEDRA

LISTA DE EQUIPOS EMPLEADOS EN LA PRUEBA

ITEM	EQUIPOS	MARCA	MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN	OPERADORES	N° de Inspector Calificado
1	Terminales	RECTEMP	G2275A	-	2019-08-29	NCC-TA-033/TE-1619-2019	8
2	Manómetros	DYNAMIC			2019-04-05	NCC-ME-045/IMA-318-2019	8
3	Manómetro	DICKSON		16216259	2019-05-22	NCC-ME-207/IMA-838-2019	8
4	Termómetro 1/4" x 1/8"	FLUKE	561	9722029045	2019-11-25	NCC-TIA-028/CPU-2397-2019	8

PARAMETROS DE PRUEBA

DURACIÓN DE PRUEBA			RESULTADO	
FECHA	INICIAL	FINAL	Aprobado	Desaprobado
23-01-2020	12:00	12:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ELEMENTO	LONGITUD [m]							TOTAL [m]
	20	32	63	90	110	160	200	
Red / Ext. de Red	-	3760.90	623.50	-	-	-	-	4,383.9
Tubería de Conexión	195.21	-	-	-	-	-	-	195.21
Accesorio de Conexión	11.00	-	-	-	-	-	-	11.00

DATOS DE PRUEBA

ITEM	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Hora	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00
Presión (Bar)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
Temperatura (°C)	24°C																				

ITEM	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Hora	22:30	23:00	23:30	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30	05:00	05:30	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30
Presión (Bar)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
Temperatura (°C)	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°	24°

ITEM	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Hora	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00														
Presión (Bar)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8														
Temperatura (°C)	25°	24°	26°	29°	31°	33°															

ITEM	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Hora																					
Presión (Bar)																					
Temperatura (°C)																					

TERMINO DE PRUEBA: Línea despresurizada a 1 Bar. Sí No

COMENTARIOS: Cabecera NCC-EP-05A Verdon Co. Los Magdalena 14° K° (Voz 15575) L120
 LECTURA DE MEDICIÓN DE TERMOESTRÓMETRO INICIAL: 25°C
 LECTURA DE MEDICIÓN DE TERMOESTRÓMETRO FINAL: _____

Representante del Contratista: Pedro Rivera I
 Fecha: _____
 Nombre: Pedro Rivera I
 REG. CIP N° 172761
 NAGASCO S.A.C.

Inspector de Análisis de Ejecución: CHRISTIAN JOSE SILVA I
 Fecha: _____
 Nombre: CHRISTIAN JOSE SILVA I
 REG. CIP N° 108893

F-CDD-012_V3 Fecha de Vigencia: 17/01/2014 Página 1 de 1

REGISTRO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD EN REDES DE POLIETILENO

CONTRATISTA: NAGASCO CÓDIGO DEL PROYECTO: PPE-19-0-422 FECHA DE CONTROL DE OBRA: 23-01-2020
 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: 2000 MALLA / EXTENSIÓN: 008 DISTRITO: PUENTE PIEDRA

ITEM	EQUIPO	MARCA	SERIE	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN	COMENTARIOS	V° de Aprobación
1	Termómetros indicadores analógicos	PEOTEMP	62275A	—	2019-08-24	NGC-TA-028 / TE-1608-2019	✓
2	Manómetros de deformación Eléctrica	DYNAMIC	—	—	2019-09-08	NGC-HE-039 / MM-327-2019	✓
3	Termómetros Infrarrojos	FLUKE	561	4720200WS	2019-11-25	NGC-TRE-026 / CTU-7343-2019	✓

DURACIÓN DE PRUEBA			RESULTADO	
FECHA	INICIAL	FINAL	Aprobado	Reprobado
23-01-2020	12:00	24-01-2020 18:00	✓	
Presión (Bar)	7.8	7.8		
TEMPERATURA (°C)	27°C	27°C		

ELEMENTO	LONGITUD (m)							TOTAL (m)
	20	32	63	90	110	140	206	
Red / Est. de Red	—	3760.40	623.50	—	—	—	—	4,383.9
Tubería de Conexión	195.21	—	—	—	—	—	—	195.21
Accesorio de Conexión	71.00	—	—	—	—	—	—	71.00

ITEM	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
hora	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00
Presión (Bar)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
Temperatura (°C)	27°C	28°C																			

TERMINO DE PRUEBA: Sí No

COMENTARIOS: CARECAL NGC-CF-05B. UBICADO: AV. CENTINABANA Hª 6° (CALLE NGC42) L 070
 LECTURA DE MEDICIÓN DE TERMOMETRO INFRARROJO (SERIAL): 33°C
 LECTURA DE MEDICIÓN DE TERMOMETRO INFRARROJO (FMA):

FECHA DE FIRMAS: 17/01/2014

Representante del Contratista: [Firma]
 Representante del Contratista: [Firma]

INGENIERO INDUSTRIAL: CHRISTIAN JOSÉ SILVA SILVA
 REG. CIP N° 109893

0.10038

Anexo 4. Protocolo de prueba de redes de polietileno

nagasco		Contratista al servicio de		Cálidda		SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL PARA LIMA Y CALLAO		PROTOCOLO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD EN REDES DE POLIETILENO	
						Fecha de presentación: 23-01-2020			
1.0 OBJETIVO									
1.1	Llevar el control detallado de todas las actividades que intervienen en la prueba de Hermeticidad, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Manual de Construcción de Redes Externas.								
1.2	Promover el cumplimiento de la normatividad establecida en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos.								
1.3	Dar a conocer las responsabilidades de cada equipo de trabajo, para los tiempos establecidos adecuadamente, generando además la transparencia de esta evaluación.								
2.0 ALCANCE									
2.1	La prueba de hermeticidad correspondiente a la presente obra. Código del proyecto: <u>PPE-19-0422</u> Denominación del proyecto: <u>SECTOR 002000 MALLA 008 - PUENTE PIEDRA</u> ejecutada por la Contratista <u>NAGASCO</u> , comprende los siguientes tramos de instalación diferenciados por los diámetros de las tuberías a probar								
	Tramo a probar: Sector 002000 Malla 008 - PUENTE PIEDRA				Comentario u observación:				
	Tubería de ø 200 mm							
	Tubería de ø 160 mm							
	Tubería de ø 110 mm							
	Tubería de ø 80 mm							
	Tubería de ø 63 mm							
	Tubería de ø 32 mm							
	Tubería de ø 20 mm							
	623.50 m							
	3760.40 m							
	11.00 m							
	4304.90 m							
2.2	La prueba de hermeticidad será del tipo Neumática, será dirigida y ejecutada por personal de la CONTRATISTA, bajo la supervisión puntual del personal del Inspector de Redes								
3.0 SEGURIDAD									
3.1	El acceso al "área de ingreso de aire" será restringido. Sólo podrá ingresar personal autorizado.								
3.2	El personal ejecutor contará con su EPP y herramientas necesarias para la ejecución de las labores.								
3.3	En la zona de llenado de aire, la Contratista debe contar con un extintor de 6 kg. con carga completa y sus respectivos seguros.								
3.4	En ambos puntos de la prueba, la Contratista debe exhibir toda la documentación correspondiente a la prueba, así como los planos constructivos y copia de los permisos municipales vigentes.								
4.0 EJECUCIÓN DEL PLAN DE PRUEBA									
4.1	A continuación se detallan, paso a paso, las fechas, tiempos y responsabilidades por cada actividad:								
PREPARACIÓN DE FACILIDADES - Fecha: 23/01/2020									
Item	Sub-Item	Descripción	Tiempo estimado	Check list	Responsable				
1		Definición de fecha de prueba	24 horas		Calidad Contratista				
2	Comunicación de Fecha a:								
	2.1	Redes Externas de Cálidda	5 minutos	///	RE Contratista				
	2.2	Gerencia de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista				
	2.3	Calidad de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista				
	2.4	HSE de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista				
	2.5	Residente de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista				
	2.6	Proyectos de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista				
2.7	Redes Externas (RE) de CONTRATISTA	5 minutos	///	RE Contratista					
3	3.1	Revisión y levantamiento de pendientes previas a la prueba Levantamiento de Observaciones	3 horas	///	RE Contratista				
4	Revisión de los Equipos e Instrumentos de Medición y Control de Prueba								
	4.1	Revisión del Manómetro 1: marca: DYNAMIC modelo: - NCC-ME-045/IMN-318-2019 fecha de calibración: 2019-04-05	15 min	///	RE Contratista				
	4.2	Revisión del Manómetro 2: marca: DYNAMIC modelo: - NCC-ME-039/IMN-322-2019 fecha de calibración: 2019-04-08	15 min	///	RE Contratista				
	4.3	Revisión del Manómetro: marca: DICKSON modelo: NCC-RP-007/IMN-838-2019 fecha de calibración: 2019-08-22	15 min	///	RE Contratista				
	4.4	Revisión de 1 sensor de Temperatura marca: ZOOTEHP modelo: 62275A/NCC-TA-033/TE-1629-2019 fecha de calibración con alcance de indicación: 2019-08-24	5 min	///	RE Contratista				
	4.5	Revisión de 1 sensor de Temperatura marca: ZOOTEHP modelo: 62275A/NCC-TA-028/TE-1603-2019 fecha de calibración con alcance de indicación: 2019-11-25	5 min	///	RE Contratista				
	4.6	Revisión de 1 indicadores de Temperatura marca: FLUKE modelo: 561 NCC-T.R-028/CTU-2397-2019 fecha de calibración: 2019-11-25	5 min	///	RE Contratista				
4.7	Revisión del compresor de aire (incluido mangueras y conexiones)	15 min	///	RE Contratista					
5	Revisión de los Materiales de Seguridad								
	5.1	Dotación de Mallas y Cintas de Protección a los puntos de Purga y Empalme.	2 horas	///	HSE contratista				
5.2	Dotación de parantes de protección a los puntos de Purga y Empalme.	2 horas	///	HSE contratista					
6	Revisión de Herramientas e Insumos:								
	6.1	Dotación de llaves de ajuste y/o cierre (ingresa/francomá/bloqueo para gabinetes/para bloqueo de válvulas de conexión/ para válvulas PE).	10 min	///	RE Contratista				
6.2	Dotación de agua jabonosa (shampoo)	5 min	///	RE Contratista					
7	Prevención HSE								
	7.1	Señalización de las Zonas de Tuberías Descubiertas (a la intemperie) para el tramo probado. (incluye: (a) Zona de Empalme; (b) Puntos de Purga; y (c) Acromelidas instaladas)	5 horas	///	HSE contratista				
8	Definición de puntos de Purga								
	8.1	Ubicación según lista y planos	10 minutos	///	RE Contratista				

9		Identificación de zona de Traslape	15 minutos		HSE Contratista				
COORDINACIÓN PRELIMINAR A LA PRUEBA NEUMÁTICA - Fecha: 23/01/2020									
Item	Sub-Item	Descripción	Tiempo estimado	Check list	Responsable				
10		Apertura de puertos de Purga, Ver 8	5 horas	/	HSE Contratista				
11	Emisión del Plan de Pruebas a:								
	11.1	Redes Externas de Calidad	5 minutos	/	Calidad Contratista				
	11.2	HSE Cabecera (coordinación de HSE Contratista)	5 minutos	/	Calidad Contratista				
	11.3	HSE Contratista	5 minutos	/	Calidad Contratista				
11.4	Supervisión Contratista	5 minutos	/	Calidad Contratista					
12		Revisión de puertos de Purga, Ver 8. (Especificación: Tapados con arena).	2 horas	/	HSE Contratista				
Definición de ubicación del Manifold de Instrumentos									
13	13.1	CA Las Magnolias 42" x (US 12625) 2010	15 minutos	/	Calidad Contratista				
	13.2	AV. CORACABANA 42" x (US 12642) 2010	15 minutos	/	Calidad Contratista				
Apertura y cierre de válvulas									
14		Ca. S/N 7 Mz. A, 110	15 minutos	/					
Verificación de algaracía - permisos municipales									
15	15.1	Generador de Descarga de Línea	5 minutos	/	HSE Contratista				
	15.2	Generador de Transporte de Línea	5 minutos	/	HSE Contratista				
	15.3	Marcapas Línea	5 minutos	/	HSE Contratista				
	15.4	Clav	5 minutos	/	HSE Contratista				
MEDIO DE PRUEBA NEUMÁTICA - Fecha: 23/01/2020									
Item	Sub-Item	Descripción	Tiempo estimado	Check list	Responsable				
16		V'B' del Área de prueba	1 hora	/	Calidad Contratista				
Ingreso de Aire - 1ERA FASE									
17	17.1	Instalación de manifold de mandómetro	10 minutos	/	Calidad Contratista				
	17.2	Disposición del Compresor	15 minutos	/	Calidad Contratista				
	17.3	Llenado de aire HASTA 4.5 BAR	10 minutos	/	Calidad Contratista				
Revisión válvulas de exceso de flujo y de servicio									
18	18.1	Begin Release: revisión del 100% de las subidas de conexión. (Ejemplar Check List) (Especificación: Limpieza de Gabinetes y hermeticidad de los mismos)	1 hora	/	Calidad Contratista				
	18.2	Requisito de válvula de servicio: (Válvulas cerradas con tope al 100%)	1 hora	/	Calidad Contratista				
Ingreso de Aire - 2DA FASE									
19	19.1	Llenado de aire HASTA 7.5 bar como mínimo	15 minutos	/	Calidad Contratista				
20		Estabilización del Sistema	60 Horas	/	Calidad Contratista				
Tiempo de prueba									
21	21.1	Tiempo oficial de prueba de hermeticidad	24 HORAS	/	Calidad Contratista				
TERMINO DE PRUEBA - Fecha: 29.01.20.									
Item	Sub-Item	Descripción	Tiempo estimado	Check list	Responsable				
22		Revisión de las Hojas de Control de Hermeticidad	15 minutos	/	HSE Contratista				
23		Depresurización del Sistema, hasta la presión DE: 1 BAR.	2 horas	/	HSE Contratista				
24		Firma del Acta de Hermeticidad	5 minutos	/	HSE Contratista				
COMENTARIOS YA OBSERVACIONES									
<table border="1"> <tr> <td> JEFE DE CALIDAD CONTRATISTA CARLA SANDOVAL PAREDES JEFE DE CONTROL CALIDAD REG. CIP N° 172761 NAGASCO S.A.C. </td> <td> JEFE DE HSE CONTRATISTA PLATON LOPEZ TARAZONA JEFE DE HSE REG. CIP N° 186918 NAGASCO S.A.C. </td> </tr> <tr> <td> JEFE DE AREA CONTRATISTA GERMAN HUAMANI LEDESMA Residente de Obra REG. CIP N° 92177 NAGASCO S.A.C. </td> <td> INSPECTOR DE REDES TÜV Rheinland Peru S.A.C. CHRISTIAN JOSÉ SILVA SILVA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 109893 </td> </tr> </table>						JEFE DE CALIDAD CONTRATISTA CARLA SANDOVAL PAREDES JEFE DE CONTROL CALIDAD REG. CIP N° 172761 NAGASCO S.A.C.	JEFE DE HSE CONTRATISTA PLATON LOPEZ TARAZONA JEFE DE HSE REG. CIP N° 186918 NAGASCO S.A.C.	JEFE DE AREA CONTRATISTA GERMAN HUAMANI LEDESMA Residente de Obra REG. CIP N° 92177 NAGASCO S.A.C.	INSPECTOR DE REDES TÜV Rheinland Peru S.A.C. CHRISTIAN JOSÉ SILVA SILVA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 109893
JEFE DE CALIDAD CONTRATISTA CARLA SANDOVAL PAREDES JEFE DE CONTROL CALIDAD REG. CIP N° 172761 NAGASCO S.A.C.	JEFE DE HSE CONTRATISTA PLATON LOPEZ TARAZONA JEFE DE HSE REG. CIP N° 186918 NAGASCO S.A.C.								
JEFE DE AREA CONTRATISTA GERMAN HUAMANI LEDESMA Residente de Obra REG. CIP N° 92177 NAGASCO S.A.C.	INSPECTOR DE REDES TÜV Rheinland Peru S.A.C. CHRISTIAN JOSÉ SILVA SILVA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 109893								

Pedro Rivera J.
Sup. Control Calidad.

Anexo 5. Registro de carta manométrica

Contratista al servicio de:

REGISTRO DE CARTA MANOMÉTRICA

010040

CONTRATISTA: MATURAL GAS COMPANY S.A.C.

EDIFICIO DEL PROYECTO: PDE-19-042

FECHA DE CONTROL DE USUA: 24/01/2020

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: Sector 2000 Malla 008

QUINTO: Puente Piedra

DIRECCIÓN: Caldas Magallanes Hc K L120

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
<u>Manómetro</u>	<u>DICKSON</u>	<u>—</u>	<u>16216259</u>	<u>2019-08-22</u>

COMENTARIOS

Inicio de Prueba de Hermeticidad: Cabecera de PH. NGC-CROSA el sector Ca las magallanes Hc K (Unidad 15545) L120

Inicio: 23. 01. 2020 - 12:00

Final: 24. 01. 2020 - 12:00

Representante del Contratista

[Signature]

JEFE DE PROYECTO

Sup Central Calidad

TUV Rheinland Peru S.A.C.

V° del Inspector de Redes Externas

[Signature]

CHRISTIAN JOSE SILVA SILVA

INGENIERO INDUSTRIAL

Reg. CIP N° 100893

Anexo 6. Registro de prueba de cable de detección

ITEM		EQUIPOS	MARCA	MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN	OBSERVACIONES	V° B° del Inspector de Redes Externas
1		Multmetro	Fluke	117	33890358WS	2019.06.27	CEO - 233 - 2019	
2								
3								
4								
5								

ITEM	FECHA	DIRECCIÓN	N° DE PREDIO	HORA INICIAL	HORA FINAL	LECTURA DE INSTRUMENTO	OBSERVACIONES	V° B° del Inspector de Redes Externas
						(Voltaje Dc)		
1	23.01	Calle Las Magnolias	Mz. K	L120	14:00	14:03	10.73V	
2	23.01	Av. Capacabana	Mz. G	L010	14:08	14:11	9.82	
3	23.01	Ca. S/N 37	Mz. M	L270	14:16	14:19	8.46	
4	23.01	Ca. S/N 36	Mz. L	L040	14:24	14:27	7.91	
5	23.01	Ca. S/N 38	Mz. A	L050	14:35	14:37	7.82	
6	23.01	Ca. S/N 38	Mz. C	L020	14:42	14:44	6.91	
7	23.01	Ca. S/N 38	Mz. B	L010	14:50	14:52	6.50	
8	23.01	Ca. S/N 33	Mz. E	L430	14:57	15:00	5.01	
9	23.01	Ca. S/N 34	Mz. F	L011	15:05	15:08	5.84	
10	23.01	Ca. Las Margaritas	Mz. F	L030	15:13	15:16	5.02	
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								

RESULTADOS DE PRUEBA: APROBADO DESAPROBADO

COMENTARIOS: La batería se ubico en Ca. S/N 32 Mz. A L090 con una medición de 12.33V

Representante del Contratista	V° B° del Inspector de Redes Externas
Firma: 	Firma: 
Nombre: <u>Pedro Rivera</u>	Nombre: <u>CHRISTIAN JOSÉ A. SILVA</u>
	INGENIERO INDUSTRIAL
	Reg. CIP N° 109793

F-COQ-015 V3 Fecha de Vigencia: 31/01/2014

Anexo 7. Trazabilidad de fusiones en la construcción de redes de pe y puntos de purga.

REGISTRO DE TRAZABILIDAD PARA FUSIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE POLIETILENO Y PUNTOS DE PURGA

CONTRATISTA: Natural Gas Company SAC - NAGASCO CÓDIGO DEL PROYECTO: PPE-19-0422 FECHA DE CONTROL DE OBRA: 13/01/2020
 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR 2000 MALLA 008 DISTRITO: PUENTE PIEDRA

ITEM	FECHA	UBICACIÓN				SOLDADURA DE POLIETILENO										EQUIPOS / HERRAMIENTAS									
		DIRECCIÓN: Av. (Avenida), Calle, Jr (Jirón), Pj (Pasaje) Otrox	Nº DE PIEDRO	PROGRESIVA (m)	Nº DE SOLDADURA	CÓDIGO DE FUSIONISTA	TIPO		TIPO DE ACCESORIO DE JUNTA	Nº DE LOTE DE ACCESORIO	MATERIAL UNDO	Nº DE LOTE DE MATERIAL	PARÁMETROS DE CONTROL DE SOLDADURA								INSPECCION VISUAL	EMPLEADO EN LA FUSION			
							ELECTRO FUSION (Ver Tabla 1)	TERMOFUSION (Ver Tabla 1)					DÍAMETRO REFERENTE (mm)	TEMPERATURA °C / °F	TIEMPO DE FUSION (Seg)	PRESION CALENTAMIENTO (70 < P < 90)	PRESION DE FUSION (90 < P < 80)	RESISTENCIA (Ohm)	VOLTAJE (Volts)	HORA DE FUSION (h:mm)		Marca	Modelo	Nº de Serie	Fecha de Calibración
1	13/01/2020	CA. S/N 32 MZ. B	L050	6	-	NGC 53	-	C	UNION	I3-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	13:07	OK	RITMO	R63TE	18020 7019	16/07/2019
2	13/01/2020	CA. S/N 32 MZ. B	L200	0.50	-	NGC 53	-	C	UNION	I3-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	14:21	OK	RITMO	R63TE	18020 7019	16/07/2019
3	13/01/2020	CA. S/N 33 MZ. D	L160	10	-	NGC 53	-	C	UNION	I3-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	15:11	OK	RITMO	R63TE	18020 7019	16/07/2019
4	13/01/2020	CA. S/N 35 MZ. B	L010	5.50	-	NGC 53	-	C	TEE REDUCIDA	I2-001	TUBO E4-018	32 X 20	232°C	12	-	-	-	-	-	16:27	OK	RITMO	R63TE	18020 7019	16/07/2019
5	13/01/2020	CA. S/N 32 MZ. B	L010	5	-	NGC 53	-	C	UNION	I3-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	16:58	OK	RITMO	R63TE	18020 7019	16/07/2019
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									

(*) TABLA 1: A: ELECTRO FUSION DE TOMA DE CARGA B: ELECTRO FUSION DE UNIÓN C: TERMOFUSION DE SOCKET D: TERMOFUSION DE SILLETA

COMENTARIOS:

Suplay
CARLA SANDOVAL PAREDES
JEFE DE CONTROL CALIDAD
REG. CIP N° 172761
NAGASCO S.A.C.

Representante del Contratista
Fernando R
Nombre: RIVERA MENDOZA

Nº B° del Inspector de Redes Externas
A TUV Rheinland Perú S.A.C.
Christian Jose Silva Silva
Nombre: CHRISTIAN JOSE SILVA SILVA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 409893

Fecha de Vigencia: 30/01/2014

F-COO-010_V5 Página 1 de 1

REGISTRO DE TRAZABILIDAD PARA FUSIONES EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE POLIETILENO Y PUNTOS DE FURGA

CONTRATISTA: Natural Gas Company SAC - NAGASCO CÓDIGO DEL PROYECTO: PPF-19-0422 FECHA DE CONTROL DE OBRA: 14/01/2020
 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR 2000 MALLA 008 DISTRITO: PUENTE PIEDRA

ITEM	FECHA	UBICACION				CÓDIGO DE FUSIONISTA	EPC	TIPO DE FUSION	MATERIAL UNIDAD	N° DE LOTE DE MATERIAL	SOLADURA DE POLIETILENO							IMPRESION VISUAL	SOLUCES / HERRAMIENTAS							
		DIRECCION: Av. (Norte/Sur), Calle, P. (P.H./L.P./F.M.H.M.) (Dist)	N° DE PUNTO	PROFUNDIDAD (m)	N° DE VULNERABILIDAD						PARAMETROS DE CONTROL DE SOLDADURA								EMPLAZO EN LA FUSION							
											TEMPERATURA (°C / °F)	TIEMPO DE FUSION (Seg)	PRESION CALORIFICA (MPa / PSI)	RESISTENCIA (MPa / PSI)	SOXIDE	HEMA DE FUSION (mm)	MARCA		Modelo	N° de Serie	Fecha de Calibración					
1	14/01/2020	CA. S/N 33 MZ. E	L279	17	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	18/07/2019
																							7019	16/07/2019		
2	14/01/2020	CA. S/N 34 MZ. F	L100	0.20	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
3	14/01/2020	CA. S/N 34 MZ. E	L039	4.90	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
4	14/01/2020	CA. S/N 33 MZ. E	L010	5	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
5	14/01/2020	CA. S/N 31 MZ. A	L370	4	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
6	14/01/2020	CA. S/N 34 MZ. B	L260	7	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
7	14/01/2020	CA. LAS MARGARITAS MZ. A	L230	3.80	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		
8	14/01/2020	CA. LAS MARGARITAS MZ. B	L120	3	-	NGC 48	-	C	UNION	IS-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	-	-	-	RITMO	R63TE	18020	16/07/2019
																							7019	16/07/2019		

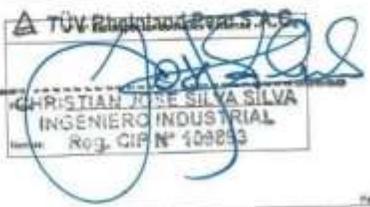
(*) TABLA 1: A: ELECTRO FUSION DE TOMA DE CARGA B: ELECTRO FUSION DE UNION C: TERMOFUSION DE SOCKET D: TERMOFUSION DE BILLET

COMENTARIOS:


 SANDOR ALVARADO
 JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
 REG. CIP N° 172761
 NAGASCO S.A.C.

Representante del Contratista

 JOSE TORRES TORRES


 TÜV Rheinland Peru S.A.C.
 CHRISTIAN JOSE SILVA SILVA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 REG. CIP N° 109833

Fecha de Vigencia: 2023/01/14

nagasco **Cálida** **REGISTRO DE TRAZABILIDAD PARA FUSIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE POLIETILENO Y PUNTOS DE PURGA**

CONTRATISTA: Natural Gas Company SAC - NAGASCO CÓDIGO DEL PROYECTO: PPE-18-0422 FECHA DE CONTROL DE OBRA: 15/01/2020
 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR 2000 MALLA 008 DISTRITO: PUENTE PIEDRA

ITEM	FECHA	UBICACIÓN										SOLDOLINEA DE POLIETILENO										EQUIPOS / HERRAMIENTAS				
		DIRECCIÓN: Av. (Rueda), Calle, N° (Vivienda), Pí (Pantalla), Otros	N° DE PUNTO	PROFUNDIDAD (m)	N° DE SOLDOLINEA	CÓDIGO DE FUGA/RETA	TIPO		TIPO DE ACCESORIO DE JUNTA	N° DE LOTE DE ACCESORIO	MATERIAL UNIÓN	N° DE LOTE DE MATERIAL	PARÁMETROS DE CONTROL DE SOLDADURAS					RESISTENCIA	VOLTAGE	HORA DE FUSIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	EMPLEADO EN LA FUSIÓN				
							ELECTRO FUSIÓN (Ver Tabla 1)	TERMOFUSIÓN (Ver Tabla 1)					DIÁMETRO NOMINAL (mm)	TEMPERATURA (° / °)	TIEMPO DE FUSIÓN (Seg)	PRESIÓN CALORIMÉTRICA (MPa / P / PSI)	PRESIÓN DE FUSIÓN (MPa / P / PSI)					RESISTENCIA	WATER	WATER	Marca	Modelo
1	15/01/2020	CA. SIN 33 MZ. E	L430	10	-	NGC 53	-	C	TEE REDUCIDA	Q-001	TUBO E4-018	32 X 20	232°C	12	-	-	-	-	-	13:01	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
2	15/01/2020	CA. LAS MARGARITAS MZ. K	L360	2	-	NGC 53	-	C	UNION	Q-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	13:47	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
3	15/01/2020	CA. LOS GIRASOLES MZ. K	L190	3	-	NGC 53	-	C	UNION	Q-074	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	14:21	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
4	15/01/2020	CA. LOS GIRASOLES MZ. F	L200	-4	-	NGC 53	-	C	TEE	Q-017	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	15:06	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
5	15/01/2020	CA. LOS GIRASOLES MZ. E	L280	26	-	NGC 53	-	C	TEE	Q-017	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	16:01	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
6	15/01/2020	CA. LAS MAGNOLIAS MZ. K	L120	8.50	-	NGC 53	-	C	TEE REDUCIDA	Q-001	TUBO E4-018	32 X 20	232°C	12	-	-	-	-	-	16:47	OK	RITMO	R63TE	18020	7019	16/07/2020
7	15/01/2020	CA. SIN 35 MZ. K	L010	-4	-	NGC 53	-	C	TEE	Q-017	TUBO E4-018	32	232°C	12	-	-	-	-	-	17:18	OK					

(*) TABLA 1: A: ELECTRO FUSIÓN DE TONA DE CARA B: ELECTRO FUSIÓN DE UNIÓN C: TERMOFUSIÓN DE ROCKET D: TERMOFUSIÓN DE DILETA

COMENTARIOS:

Representante del Contratista: Francisco R. RIVERA MENDOZA

70V Rheinland Rep. S.A.C. Christian Jose Silva Silva INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 108893

Fecha de Validación: 30/01/2020

Anexo 10. Reportes de ensayos destructivos de fusión en polietileno

	REGISTRO DE ENSAYO DESTRUCTIVO DE FUSIÓN - POLIETILENO		CÓDIGO:	PA-QC-FR-12
			VERSIÓN:	02
			APROBACIÓN:	14-09-2015
FECHA DE SOLDADURA:	13/01/2020	TIPO DE SOLDADURA:	TERMOFUSION 070197	
PROYECTO:	SECTOR 2000 MALLA 008			

CONDICIONES DE PRUEBA:

ACTIVIDAD	PARAMETROS				
	LUGAR	FECHA(dd-mm-aa)	HORA (hh:mm)	TIEMPO (S)	TEMPERATURA(°C)
Fusión	CA. S/N 32 MZ. B L050	13/01/2020	13:07	12	232 °C
Corte	CA. S/N 32 MZ. B L050	13/01/2020	13:37	-	-
Prueba	CA. S/N 32 MZ. B L050	13/01/2020	13:38	-	-

ESPECIFICACION DEL EQUIPO DE FUSIÓN:

Item	Marca	Modelo/tipo	N° Serie	Fechas de Calibración	
				Última	Próxima
01	RITMO	R63TE	180207019	16/07/2019	16/07/2020

PARAMETROS DE ELEMENTOS DE UNIÓN:

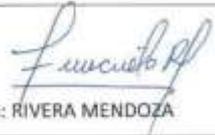
Item	Descripción	Nombre	N°Lote	SDR	Densidad	Diámetro (mm)	Ovalidad (%)	Espesor* (mm)	Longitud (cm)
01	ACCESORIO	UNION	I3-074	11	0.93	32	1.3	3	6
02	TUBERIA	TUBO	E4-018	11	0.93	32	1.3	3	20

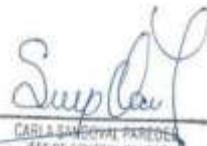
RESULTADOS:

N° de Muestra:	1	2	3
Resultado :	APROBADO	-	-

DATOS DEL FUSIONISTA:

Nombre:	RIVERA MENDOZA	Código:	NGC-53
---------	----------------	---------	--------

 Firma: RIVERA MENDOZA	 Nombre: PEDRO RIVERA	 Nombre: SEBASTIAN JOSE DE SILVA SILVA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 159633 Inspector Calidad
Fusionista	Supervisor de Control - QC	Inspector Calidad


 CARLA SANCHEZ PAREDES
 JEFE DE CONTROL CALIDAD
 REG. CIP N° 172761
 NAGASCO S.A.C.

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	CÓDIGO:	PA-QC-FR-03
		VERSIÓN:	04
		APROBACIÓN:	01-08-2015

ÁREA/PROYECTO:	Sector 02000 Malla 008	FECHA:	13/01/2020
DISTRITO:	PUENTE PIEDRA	REALIZADO POR:	PEDRO RIVERA
SUPERVISOR:	CARLOS HUAMANI	MOTIVO:	Ensayo Destructivo Unión de 32 mm.
ORIGEN DE REGISTRO FOTOGRÁFICO:	<input type="checkbox"/> Auditoria <input type="checkbox"/> Supervisión <input checked="" type="checkbox"/> Control Calidad <input type="checkbox"/> HSE <input type="checkbox"/> RRCC <input type="checkbox"/> Otros _____		

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
	
<p>Se realizó un corte longitudinal entre tubería y accesorio</p>	
	
<p>Se realizó esfuerzos de flexión entre tubería y accesorio para verificar si existe desprendimiento entre ambos.</p>	

Anexo 9. Reporte de la máquina de electrofusión

GEORG FISCHER +GF+

MSA - REGISTRO DE FUSIÓN

010212

Archivo 8739-8763 27-01-20.MDE Fecha 28.01.2020 Origen de registro P : Memoria de registro

GENERAL

Número de Orden SC2000-M08-PP
Tarjeta de Identidad (Permiso/fecha) 01 01 NGC53(./.)
Compañía operadora
Fecha de instalación 20.01.2020
Time : / Hora 18:08
Número de fusión/2. Número de fusión 8739 /
Fusión original/unidad de control
Calle/ calle No.:
Ubicación
Notas:
Profundidad:

DATOS ACCESORIO

Fabricante: GF
Tipo de conexión: 1 : Anillo monofilariar
Dimensión: 63mm
Material:
Serie de Producción: *
Entrada de usuario
Resistencia programada/medida: 2.25 / 2.253 Ohm

Datos de Fusión

NOM : REAL
Voltaje de fusión: 40.0 : 39.9 V
Tiempo de fusión: 69 : 69 s
Energía de fusión: : 33.42 kJ
Temperatura ambiente: 28 °C
Voltaje primario min/max: OK
Aviso de error: 0 : Proceso de fusión en desarrollo

Transporte de datos * : Código de barras

Datos de Unidad de control

Fabricante/unidad no: +GF+ / 24303
Tipo MSAPlus350
Fecha de servicio último/próximo: 01.07.2019 - 01.07.2020
Configuración de la Unidad: 36 34 000/350

DATOS DE TRAZABILIDAD Accesorio: Elemento 1: Elemento 2:

Fabricante:
Tipo de componente:
Dimensión:
Tanda de producción:
Tipo de SDR:
Materia prima:
Estado del material:
Designación de PE:
MFR:
Reserva 1:
Reserva 2:
Length : Longitud:

Leyenda

"+": Fusión repetida "": Bien
"*": Inserción de código de barras "L": Invalida/expirada

1 - 1

GEORG FISCHER +GF+

MSA - REGISTRO DE FUSIÓN

010213

Archivo 8869 - 8886 23-01-2020 Fecha 28.01.2020 Origen de registro P : Memoria de registro

GENERAL

Número de Orden SC2000-M08-PP
 Tarjeta de Identidad (Permiso/fecha) 01 01 NGC48(/.)
 Compañía operadora
 Fecha de instalación 21.01.2020
 Time : / Hora 15:04
 Número de fusión/2. Número de fusión 8870 /
 Fusión original/unidad de control
 Calle/ calle No.:
 Ubicación
 Notas:
 Profundidad:

DATOS ACCESORIO

Fabricante: GF
 Tipo de conexión: 1 : Anillo monofilar
 Dimensión: 63mm
 Material:
 Serie de Producción: *
 Entrada de usuario
 Resistencia programada/medida: 2.25 / 2.281 Ohm

Datos de Fusión

	NOM	:	REAL
Voltaje de fusión:	40.0	:	40.0 V
Tiempo de fusión:	68	:	68 s
Energía de fusión:		:	32.08 kJ
Temperatura ambiente:	32	°C	
Voltaje primario min/max:	OK		
Aviso de error:	0	:	Proceso de fusión en desarrollo

Transporte de datos * : Código de barras

Datos de Unidad de control

Fabricante/unidad no: +GF+ / 23776
 Tipo MSAPlus350
 Fecha de servicio último/próximo: 01.04.2019 - 01.04.2020
 Configuración de la Unidad: 40 35 000/350

DATOS DE TRAZABILIDAD

	Accesorio:	Elemento 1:	Elemento 2:
Fabricante:			
Tipo de componente:			
Dimensión:			
Tanda de producción:			
Tipo de SDR:			
Materia prima:			
Estado del material:			
Designación de PE:			
MFR:			
Reserva 1:			
Reserva 2:			
Length : Longitud:			

Leyenda

"+": Fusión repetida "·": Bien
 "**": Inserción de código de barras "-": Invalida/expirada

GEORG FISCHER +GF+

MSA - REGISTRO DE FUSIÓN

010214

Archivo 8869 - 8886 23-01-2020 Fecha 28.01.2020 Origen de registro P : Memoria de registro

GENERAL

Número de Orden SC2000-M08-PP
Tarjeta de Identidad (Permiso/fecha) 01 01 NGC48(./.)
Compañía operadora
Fecha de instalación 21.01.2020
Time : / Hora 16:05
Número de fusión/2. Número de fusión 8871 /
Fusión original/unidad de control
Calle/ calle No.:
Ubicación
Notas:
Profundidad:

DATOS ACCESORIO

Fabricante: GF
Tipo de conexión: 1 : Anillo monofililar
Dimensión: 63mm
Material:
Serie de Producción: *
Entrada de usuario
Resistencia programada/medida: 2.25 / 2.283 Ohm

Datos de Fusión

	NOM	:	REAL
Voltaje de fusión:	40.0	:	39.9 V
Tiempo de fusión:	69	:	69 s
Energía de fusión:		:	32.25 kJ
Temperatura ambiente:	31	°C	
Voltaje primario min/max:	OK		
Aviso de error:	0	:	Proceso de fusión en desarrollo

Transporte de datos * : Código de barras

Datos de Unidad de control

Fabricante/unidad no: +GF+ / 23776
Tipo MSAPlus350
Fecha de servicio último/próximo: 01.04.2019 - 01.04.2020
Configuración de la Unidad: 38 35 000/350

DATOS DE TRAZABILIDAD

	Accesorio:	Elemento 1:	Elemento 2:
Fabricante:			
Tipo de componente:			
Dimensión:			
Tanda de producción:			
Tipo de SDR:			
Materia prima:			
Estado del material:			
Designación de PE:			
MFR:			
Reserva 1:			
Reserva 2:			
Length : Longitud:			

Leyenda

"+": Fusión repetida "·": Bien
"*": Inserción de código de barras "-": Invalida/expirada

GEORG FISCHER +GF+

MSA - REGISTRO DE FUSIÓN 010215

Archivo 8869 - 8886 23-01-2020 Fecha 28.01.2020 Origen de registro P : Memoria de registro

GENERAL

Número de Orden SC2000-M08-PP
Tarjeta de Identidad (Permiso/fecha) 01 01 NGC48(/.)
Compañía operadora
Fecha de instalación 21.01.2020
Time : / Hora 16:49
Número de fusión/2. Número de fusión 8872 /
Fusión original/unidad de control
Calle/ calle No.:
Ubicación
Notas:
Profundidad:

DATOS ACCESORIO

Fabricante: GF
Tipo de conexión: 1 : Anillo monofilar
Dimensión: 63mm
arterial:
Serie de Producción: *
Entrada de usuario
Resistencia programada/medida: 2.25 / 2.269 Ohm

Datos de Fusión

	NOM	:	REAL
Voltaje de fusión:	40.0	:	40.0 V
Tiempo de fusión:	69	:	69 s
Energía de fusión:		:	32.78 kJ
Temperatura ambiente:	28	°C	
Voltaje primario min/max:	OK		
Aviso de error:	0	:	Proceso de fusión en desarrollo

Transporte de datos * : Código de barras

Datos de Unidad de control

Fabricante/unidad no: +GF+ / 23776
Tipo MSAPlus350
Fecha de servicio último/próximo: 01.04.2019 - 01.04.2020
Configuración de la Unidad: 38 35 000/350

DATOS DE TRAZABILIDAD Accesorio: Elemento 1: Elemento 2:

Fabricante:
Tipo de componente:
Dimensión:
Tanda de producción:
Tipo de SDR:
Materia prima:
Estado del material:
Designación de PE:
MFR:
Reserva 1:
Reserva 2:

Length : Longitud:

Leyenda

"+": Fusión repetida "": Bien
"***": Inserción de código de barras "-": Invalida/expirada

GEORG FISCHER +GF+

MSA - REGISTRO DE FUSIÓN

010216

Archivo 8869 - 8886 23-01-2020 Fecha 28.01.2020 Origen de registro P : Memoria de registro

GENERAL

Número de Orden SC2000-M08-PP 1
 Tarjeta de Identidad (Permiso/fecha) 01 01 NGC48(/.)
 Compañía operadora
 Fecha de instalación 22.01.2020
 Time : / Hora 9:36
 Número de fusión/2. Número de fusión 8873 /
 Fusión original/unidad de control
 Calle/ calle No.:
 Ubicación
 Notas:
 Profundidad:

DATOS ACCESORIO

Fabricante: GF
 Tipo de conexión: 2 : Coupler bifilar
 Dimensión: 63mm
 Material:
 Serie de Producción: *
 Entrada de usuario
 Resistencia programada/medida: 5.25 / 5.105 Ohm

Datos de Fusión

	NOM	:	REAL
Voltaje de fusión:	40.0	:	40.0 V
Tiempo de fusión:	68	:	68 s
Energía de fusión:		:	19.02 kJ
Temperatura ambiente:	27	°C	
Voltaje primario min/max:	OK		
Aviso de error:	0	:	Proceso de fusión en desarrollo

Transporte de datos * : Código de barras

Datos de Unidad de control

Fabricante/unidad no: +GF+ / 23776
 Tipo MSAPlus350
 Fecha de servicio último/próximo: 01.04.2019 - 01.04.2020
 Configuración de la Unidad: 36 32 000/350

DATOS DE TRAZABILIDAD

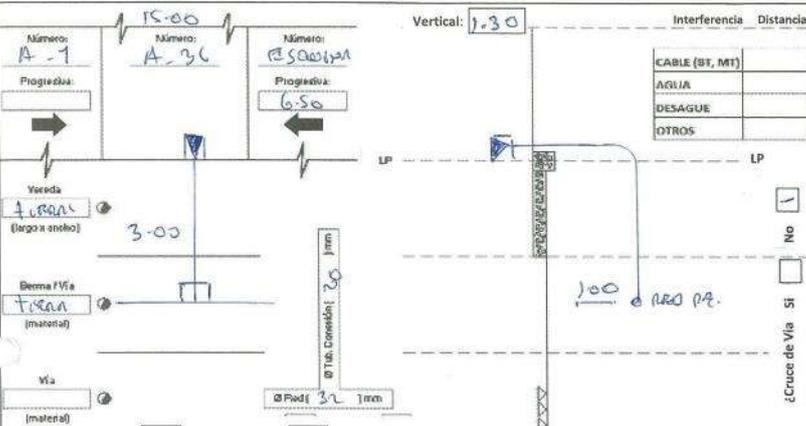
	Accesorio:	Elemento 1:	Elemento 2:
Fabricante:			
Tipo de componente:			
Dimensión:			
Tanda de producción:			
Tipo de SDR:			
Materia prima:			
Estado del material:			
Designación de PE:			
MFR:			
Reserva 1:			
Reserva 2:			

Length : Longitud:

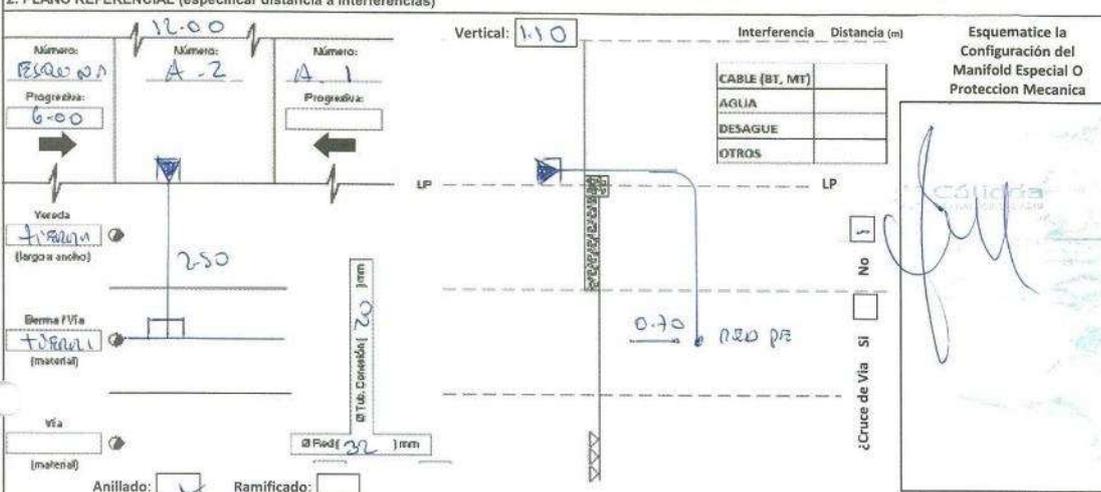
Leyenda

"+": Fusión repetida "·": Bien
 "***": Inserción de código de barras "-": Invalida/expirada

Anexo 10. Plancheta de ubicación y registro de trazabilidad para construcción de tuberías de conexión.

nagasco		ACTA DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN Y ACOMETIDA DE GAS NATURAL PARA CLIENTES RESIDENCIALES Y COMERCIALES		CÓDIGO:	PR-TC-FR-07																																																																																																																						
				VERSIÓN:	03																																																																																																																						
				APROBACIÓN:	02 dic-19																																																																																																																						
1. DATOS DE TUBERÍA DE CONEXIÓN																																																																																																																											
Dirección: <u>COLLE S/N PZ A 14-36</u>		Distrito: <u>PUENTE PIEDRA</u>		Sector y Malla: <u>2000-08</u>																																																																																																																							
Fecha de construcción (*): <u>21/01/20</u>		Fecha de habilitación (*): <u>1/1</u>		N° Contrato: <u>32490</u> N° Instalación: <u>152664</u> Cod. TC: <u>00051730</u>																																																																																																																							
Cod. TC SAP: _____		Cod. Gab SAP: _____		TC para IND: <input type="checkbox"/> TC Corte T.III: <input type="checkbox"/> Reconex. T.III: <input type="checkbox"/> Tipo construcción: Frio <input checked="" type="checkbox"/> Caliente <input type="checkbox"/>																																																																																																																							
(*) Es obligatorio el registro de la fecha de construcción y habilitación si la tubería de conexión se realiza en caliente y solo la fecha de construcción si se realiza en frío junto con la red.																																																																																																																											
2. PLANO REFERENCIAL (especificar distancia a interferencias)																																																																																																																											
<p>Vertical: <u>1.30</u></p> <p>Interferencia Distancia (m)</p> <table border="1"> <tr><td>CABLE (BT, MT)</td><td></td></tr> <tr><td>AGUIJA</td><td></td></tr> <tr><td>DESAGUE</td><td></td></tr> <tr><td>OTROS</td><td></td></tr> </table>		CABLE (BT, MT)		AGUIJA		DESAGUE		OTROS		<p>Esquematice la Configuración del Manifold Especial O Protección Mecánica</p> 		<p>¿Cruce de Vía SI <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p>																																																																																																															
CABLE (BT, MT)																																																																																																																											
AGUIJA																																																																																																																											
DESAGUE																																																																																																																											
OTROS																																																																																																																											
<p>3. Gabinetes: ¿Dentro del predio? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4. ¿Cable de Detección? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>5. Protección Mecánica Longitud: _____ Tipo: _____ Distancia: _____</p> <p>6. Control de Válvula de exceso de flujo ¿Se reactivo? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p>																																																																																																																											
<p>7. Equipos empleados (Soldadura por Fusión y Prueba de hermeticidad)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> <th>N° de serie</th> <th>Fecha de calibración</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Prensa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rectific. Diámetro</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Plancha Calefactora</td><td><u>ACTO</u></td><td><u>2627E</u></td><td><u>2005485</u></td><td><u>26/04/20</u></td><td></td></tr> <tr><td>Porta Sileta</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Equipo Electrofusión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Compresora</td><td><u>WUOL</u></td><td></td><td><u>44.24</u></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Manómetro</td><td><u>WUOL FEA</u></td><td></td><td><u>HPD-001</u></td><td><u>20/06/20</u></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones	Prensa						Rectific. Diámetro						Plancha Calefactora	<u>ACTO</u>	<u>2627E</u>	<u>2005485</u>	<u>26/04/20</u>		Porta Sileta						Equipo Electrofusión						Compresora	<u>WUOL</u>		<u>44.24</u>			Manómetro	<u>WUOL FEA</u>		<u>HPD-001</u>	<u>20/06/20</u>		<p>8. Prueba de Hermeticidad y Habilidadación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Norma</th> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Presión de Prueba</td><td>7.5 bar</td><td><u>7.5</u></td><td><u>7.5</u></td></tr> <tr><td>Tiempo - Caliente</td><td>15 min</td><td><u>18:35</u></td><td><u>18:50</u></td></tr> <tr><td>Tiempo - Frío</td><td>24 Hrs.</td><td><u>15</u></td><td></td></tr> <tr><td>Fecha de Prueba</td><td></td><td><u>22/01/20</u></td><td><u>1/1</u></td></tr> </tbody> </table> <p>Concentración LEL (%) <u>10</u> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>¿Despresurizado a 1 Bar? <input type="checkbox"/></p> <p>Tapón de Bronce <input type="checkbox"/></p>				Norma	Inicio	Fin	Presión de Prueba	7.5 bar	<u>7.5</u>	<u>7.5</u>	Tiempo - Caliente	15 min	<u>18:35</u>	<u>18:50</u>	Tiempo - Frío	24 Hrs.	<u>15</u>		Fecha de Prueba		<u>22/01/20</u>	<u>1/1</u>																																																		
Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones																																																																																																																						
Prensa																																																																																																																											
Rectific. Diámetro																																																																																																																											
Plancha Calefactora	<u>ACTO</u>	<u>2627E</u>	<u>2005485</u>	<u>26/04/20</u>																																																																																																																							
Porta Sileta																																																																																																																											
Equipo Electrofusión																																																																																																																											
Compresora	<u>WUOL</u>		<u>44.24</u>																																																																																																																								
Manómetro	<u>WUOL FEA</u>		<u>HPD-001</u>	<u>20/06/20</u>																																																																																																																							
	Norma	Inicio	Fin																																																																																																																								
Presión de Prueba	7.5 bar	<u>7.5</u>	<u>7.5</u>																																																																																																																								
Tiempo - Caliente	15 min	<u>18:35</u>	<u>18:50</u>																																																																																																																								
Tiempo - Frío	24 Hrs.	<u>15</u>																																																																																																																									
Fecha de Prueba		<u>22/01/20</u>	<u>1/1</u>																																																																																																																								
9. Trazabilidad de Soldadura																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">TERMOFUSIÓN</th> <th colspan="4">ELECTROFUSIÓN</th> </tr> <tr> <th>SOLDADURA 1</th> <th>SOLDADURA 2</th> <th>SOLDADURA 3</th> <th>SILLETA</th> <th>TAPON</th> <th>UNION RECTA</th> <th>TAPPING TEE</th> <th>TRANSIC. (Pe / Acero)</th> <th>UNION RECTA</th> <th>VALVULA E. FLUJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Diámetro</td><td>mm</td><td><u>32</u></td><td><u>20</u></td><td><u>20</u></td><td><u>20</u></td><td><u>20</u></td><td></td><td></td><td></td><td><u>20</u></td></tr> <tr><td>Hora</td><td>hh:mm</td><td><u>18:32</u></td><td><u>18:34</u></td><td><u>18:33</u></td><td><u>18:00</u></td><td><u>18:35</u></td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Temperatura</td><td>°C/°F</td><td><u>23</u></td><td><u>23</u></td><td><u>23</u></td><td><u>23</u></td><td><u>23</u></td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Tiempo de Fusión</td><td>seg</td><td><u>12</u></td><td><u>12</u></td><td><u>12</u></td><td><u>08</u></td><td><u>08</u></td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Presión calentamiento (60°C<P<80)</td><td>psi</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Presión de fusión (70°C<P<90)</td><td>psi</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Resistencia</td><td>Ohm</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Voltage</td><td>Volts</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Accesorio / Material</td><td>Lote</td><td colspan="3"><u>22-002</u></td><td colspan="4"><u>22-009 28-001</u></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN				SOLDADURA 1	SOLDADURA 2	SOLDADURA 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pe / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO	Diámetro	mm	<u>32</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>				<u>20</u>	Hora	hh:mm	<u>18:32</u>	<u>18:34</u>	<u>18:33</u>	<u>18:00</u>	<u>18:35</u>				N.A.	Temperatura	°C/°F	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>				N.A.	Tiempo de Fusión	seg	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>08</u>	<u>08</u>				N.A.	Presión calentamiento (60°C<P<80)	psi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Presión de fusión (70°C<P<90)	psi	N.A.	Resistencia	Ohm	N.A.	Voltage	Volts	N.A.	Accesorio / Material	Lote	<u>22-002</u>			<u>22-009 28-001</u>																														
	TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN																																																																																																																							
	SOLDADURA 1	SOLDADURA 2	SOLDADURA 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pe / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO																																																																																																																	
Diámetro	mm	<u>32</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>				<u>20</u>																																																																																																																	
Hora	hh:mm	<u>18:32</u>	<u>18:34</u>	<u>18:33</u>	<u>18:00</u>	<u>18:35</u>				N.A.																																																																																																																	
Temperatura	°C/°F	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>	<u>23</u>				N.A.																																																																																																																	
Tiempo de Fusión	seg	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>08</u>	<u>08</u>				N.A.																																																																																																																	
Presión calentamiento (60°C<P<80)	psi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																	
Presión de fusión (70°C<P<90)	psi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																	
Resistencia	Ohm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																	
Voltage	Volts	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																	
Accesorio / Material	Lote	<u>22-002</u>			<u>22-009 28-001</u>																																																																																																																						
10. MATERIALES DE TUBERÍA DE CONEXIÓN:																																																																																																																											
Kits Accesorios Utilizados: <input checked="" type="checkbox"/> 32x20mm <input type="checkbox"/> 63x32 mm <input type="checkbox"/> 32x32 mm <input type="checkbox"/> 63x20 mm																																																																																																																											
Ord. SAP	Descripción	Cant.	Ord. SAP	Descripción	Cant.	Ord. SAP	Descripción	Cant.	Ord. SAP	Descripción	Cant.																																																																																																																
10077481	Tapón bronce p/válvula 3/4" JSC	1	20032211	Tubería PE 32 mm x metros	1	10070801	Sileta termofusión 63x20 mm	1	10070831	Tapping Tee 63x20 mm	1																																																																																																																
10080041	Tapón PE 20 mm termofusión	1	20032091	Tubería PE 63 mm x metros	1	20032071	Sileta termofusión 63x32 mm	1	20035171	Tapping Tee 63x 32 mm	1																																																																																																																
20035131	Tapón PE 32 mm termofusión	1	10071501	Soporte de válvula	1	20032031	Sileta termofusión 90x20 mm	1	20034851	Tapping Tee 90x 20 mm	1																																																																																																																
10071471	Válv serv. ant. PE 20mm-SAL 3/4" JS	1	20118711	Unión recta termofusión 20 mm	1	20035061	Sileta termofusión 90x32 mm	1	20035181	Tapping Tee 90x 32 mm	1																																																																																																																
20033491	Válv serv. ant. PE 32mm-SAL 3/4" JS	1	10070891	Unión recta electrofusión 20 mm	1	10076611	Sileta termofusión 110x20 mm	1	10070841	Tapping Tee 110x 20 mm	1																																																																																																																
20033491	Válv serv. ant. PE 32mm SAL 3/4" JS	1	20035141	Unión recta electrofusión 32 mm	1	20035091	Sileta termofusión 110x32 mm	1	20035191	Tapping Tee 110x 32 mm	1																																																																																																																
10071481	Válv serv. ant. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"	1	10070901	Unión recta electrofusión 63 mm	1	10070921	Sileta termofusión 160x20 mm	1	10070851	Tapping Tee 160x 20 mm	1																																																																																																																
10071481	Válv exceso de flujo PE 20 mm	1	10080331	Tee normal termofusión a socket 20mm	1	20035101	Sileta termofusión 160x32 mm	1	20038201	Tapping Tee 160x 32 mm	1																																																																																																																
20033911	Válv exceso de flujo PE 32 mm	1	20035111	Tee normal termofusión a socket 32mm	1	20041981	Sileta termofusión 200x20 mm	1	20041541	Tapping Tee 200x 20 mm	1																																																																																																																
20020901	Tub. 20 mm x metros	5.00	20035121	Tee reducida 32x20x32 termofusión	1	10041691	Sileta termofusión 200x32 mm	1	20041551	Tapping Tee 200x 32 mm	1																																																																																																																
20125811	Tee Graf G3/4 Macho X2025 X Tuercas	1	20125831	Codo Grafado 2025 X Tuercas Losa G3	1	20081711	Conector Medidor Pap 2025 Gra	1	20079181	Adaptador Macho Pe 3/4 ISO	1																																																																																																																
20125821	Tee Graf 2025 X 2025 X Tuercas Losa	1	20082601	Tubería Pealpe 2025	1	20081721	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado	1	20081791	Tee Normal Pealpe 2025	1																																																																																																																
11. Observaciones: (Detallar Configuración de gabinete) <u>GABINETE X LA COLLE S/N 243808</u>																																																																																																																											
El CLIENTE declara estar de acuerdo con la ubicación de la tubería de conexión y acometida según lo que se muestra en el Punto 2. PLANO REFERENCIAL																																																																																																																											
Nombre:	Cliente	Representante del Concesionario	Instalador / Supervisor	Fusionista																																																																																																																							
Nombre:	<u>Pablo Aguilar</u>	<u>SAUL RIOS GASPÁ</u> REG. IG3 N° 03234 - DN 15297260 NAGASCO S.A.C.	<u>CARLOS ENRIQUE ECHE GARCIA</u> Supervisor de Construcción REG. IG1 N° 110 - DNI 41141072 NAGASCO S.A.C.	Nombre:	<u>Josue Hernandez</u>																																																																																																																						
DNI:			Registro:	Cód. Fusionista:	<u>REG-36 INT</u>																																																																																																																						

hagasco natural gas company		ACTA DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN Y ACOMETIDA DE GAS NATURAL PARA CLIENTES RESIDENCIALES Y COMERCIALES		CÓDIGO: PR-TC-FR-07																																																																																																																						
				VERSIÓN: 03																																																																																																																						
				APROBACIÓN: 01/03/20																																																																																																																						
1. DATOS DE TUBERÍA DE CONEXIÓN																																																																																																																										
Dirección: <u>calles SIN PLZ A. Ct. 2</u>		Distrito: <u>PUENTE PIEDRA</u>		Sector y Malla: <u>2000-08</u>																																																																																																																						
Fecha de construcción (*): <u>20/03/20</u>		Fecha de habilitación (*): <u>1/1</u>		N° Contrato: <u>322362</u> N° Instalación: <u>1152538</u> Cod. TC: <u>00051735</u>																																																																																																																						
Cod. TC SAP:		Cod. Gab SAP:		TC para IND <input type="checkbox"/> TC Corte T.III <input type="checkbox"/> Reconex. T.III <input type="checkbox"/> Tipo construcción: Frio <input checked="" type="checkbox"/> Caliente <input type="checkbox"/>																																																																																																																						
(*) Es obligatorio el registro de la fecha de construcción y habilitación si la tubería de conexión se realiza en caliente y solo la fecha de construcción si se realiza en frío junto con la red.																																																																																																																										
2. PLANO REFERENCIAL (especificar distancia a interferencias)																																																																																																																										
<table border="1" style="float: right;"> <tr><th>CABLE (BT, MT)</th></tr> <tr><td>AGUA</td></tr> <tr><td>DESAGUE</td></tr> <tr><td>OTROS</td></tr> </table>					CABLE (BT, MT)	AGUA	DESAGUE	OTROS																																																																																																																		
CABLE (BT, MT)																																																																																																																										
AGUA																																																																																																																										
DESAGUE																																																																																																																										
OTROS																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <td>3. Gabinetes: ¿Dentro del predio?</td> <td>Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>4. ¿Cable de Detección?</td> <td>Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></td> <td>5. Protección Mecánica</td> <td>6. Control de Válvula de exceso de flujo</td> </tr> <tr> <td>Simple <input checked="" type="checkbox"/> Triple <input type="checkbox"/> Doble <input type="checkbox"/> Cuádruple <input type="checkbox"/></td> <td>G6/G10/G16 <input type="checkbox"/> G25 <input type="checkbox"/> Especial(*) <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td>Longitud <input type="checkbox"/> Tipo <input type="checkbox"/> Distancia <input type="checkbox"/></td> <td>¿Se reactiva? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					3. Gabinetes: ¿Dentro del predio?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	4. ¿Cable de Detección?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. Protección Mecánica	6. Control de Válvula de exceso de flujo	Simple <input checked="" type="checkbox"/> Triple <input type="checkbox"/> Doble <input type="checkbox"/> Cuádruple <input type="checkbox"/>	G6/G10/G16 <input type="checkbox"/> G25 <input type="checkbox"/> Especial(*) <input type="checkbox"/>			Longitud <input type="checkbox"/> Tipo <input type="checkbox"/> Distancia <input type="checkbox"/>	¿Se reactiva? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																																																																																																										
3. Gabinetes: ¿Dentro del predio?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	4. ¿Cable de Detección?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. Protección Mecánica	6. Control de Válvula de exceso de flujo																																																																																																																					
Simple <input checked="" type="checkbox"/> Triple <input type="checkbox"/> Doble <input type="checkbox"/> Cuádruple <input type="checkbox"/>	G6/G10/G16 <input type="checkbox"/> G25 <input type="checkbox"/> Especial(*) <input type="checkbox"/>			Longitud <input type="checkbox"/> Tipo <input type="checkbox"/> Distancia <input type="checkbox"/>	¿Se reactiva? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																																																																																																																					
7. Equipos empleados (Soldadura por Fusión y Prueba de hermeticidad)																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> <th>N° de serie</th> <th>Fecha de calibración</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prensa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rectific. Diámetro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plancha Calefactora</td> <td><u>ALFARO</u></td> <td><u>P 62 TF</u></td> <td><u>13025185</u></td> <td><u>20/01/20</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Porta Silleta</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipo Electrofusión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Compresora</td> <td><u>OLIVETTI</u></td> <td></td> <td><u>11174</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manómetro</td> <td><u>MILIPRESS</u></td> <td></td> <td><u>MPP-051</u></td> <td><u>20/10/20</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones	Prensa						Rectific. Diámetro						Plancha Calefactora	<u>ALFARO</u>	<u>P 62 TF</u>	<u>13025185</u>	<u>20/01/20</u>		Porta Silleta						Equipo Electrofusión						Compresora	<u>OLIVETTI</u>		<u>11174</u>			Manómetro	<u>MILIPRESS</u>		<u>MPP-051</u>	<u>20/10/20</u>																																																																							
Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones																																																																																																																					
Prensa																																																																																																																										
Rectific. Diámetro																																																																																																																										
Plancha Calefactora	<u>ALFARO</u>	<u>P 62 TF</u>	<u>13025185</u>	<u>20/01/20</u>																																																																																																																						
Porta Silleta																																																																																																																										
Equipo Electrofusión																																																																																																																										
Compresora	<u>OLIVETTI</u>		<u>11174</u>																																																																																																																							
Manómetro	<u>MILIPRESS</u>		<u>MPP-051</u>	<u>20/10/20</u>																																																																																																																						
8. Prueba de Hermeticidad y Habilitación																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Norma</th> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presión de Prueba</td> <td>7.5 bar</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>Tiempo - Caliente</td> <td>15 min</td> <td>10:20</td> </tr> <tr> <td>Tiempo - Frío</td> <td>24 Hrs.</td> <td>10:55</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Prueba</td> <td>20/03/20</td> <td>1/1</td> </tr> </tbody> </table>					Norma	Inicio	Fin	Presión de Prueba	7.5 bar	7.5	Tiempo - Caliente	15 min	10:20	Tiempo - Frío	24 Hrs.	10:55	Fecha de Prueba	20/03/20	1/1																																																																																																							
Norma	Inicio	Fin																																																																																																																								
Presión de Prueba	7.5 bar	7.5																																																																																																																								
Tiempo - Caliente	15 min	10:20																																																																																																																								
Tiempo - Frío	24 Hrs.	10:55																																																																																																																								
Fecha de Prueba	20/03/20	1/1																																																																																																																								
9. Trazabilidad de Soldadura																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">TERMOFUSIÓN</th> <th colspan="4">ELECTROFUSIÓN</th> </tr> <tr> <th>Soldadura 1</th> <th>Soldadura 2</th> <th>Soldadura 3</th> <th>SILLETA</th> <th>TAPON</th> <th>UNION RECTA</th> <th>TAPPING TEE</th> <th>TRANSIC. (Pe / Acero)</th> <th>UNION RECTA</th> <th>VALVULA E. FLUJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diámetro</td> <td>31</td> <td>31</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Hora</td> <td>10:52</td> <td>10:24</td> <td>10:34</td> <td>10:10</td> <td>10:43</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>121</td> <td>121</td> <td>121</td> <td>231</td> <td>231</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de Fusión</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>08</td> <td>08</td> <td>08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Presión calentamiento (60<P<80)</td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Presión de fusión (70<P<90)</td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Resistencia</td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Voltaje</td> <td>N.A.</td> </tr> <tr> <td>Accesorio / Material</td> <td colspan="3">Lote <u>22-067</u></td> <td colspan="4">Lote <u>22-009</u> <u>15-003</u></td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>						TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN				Soldadura 1	Soldadura 2	Soldadura 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pe / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO	Diámetro	31	31	20	20	20					20	Hora	10:52	10:24	10:34	10:10	10:43					N.A.	Temperatura	121	121	121	231	231					N.A.	Tiempo de Fusión	12	12	08	08	08					N.A.	Presión calentamiento (60<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Presión de fusión (70<P<90)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Resistencia	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Voltaje	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Accesorio / Material	Lote <u>22-067</u>			Lote <u>22-009</u> <u>15-003</u>							
	TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN																																																																																																																						
	Soldadura 1	Soldadura 2	Soldadura 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pe / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO																																																																																																																
Diámetro	31	31	20	20	20					20																																																																																																																
Hora	10:52	10:24	10:34	10:10	10:43					N.A.																																																																																																																
Temperatura	121	121	121	231	231					N.A.																																																																																																																
Tiempo de Fusión	12	12	08	08	08					N.A.																																																																																																																
Presión calentamiento (60<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																
Presión de fusión (70<P<90)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																
Resistencia	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																
Voltaje	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																
Accesorio / Material	Lote <u>22-067</u>			Lote <u>22-009</u> <u>15-003</u>																																																																																																																						
10. MATERIALES DE TUBERÍA DE CONEXIÓN:																																																																																																																										
Kits Accesorios utilizados: <input checked="" type="checkbox"/> 32x20mm <input type="checkbox"/> 63x32 mm <input type="checkbox"/> 32x32 mm <input type="checkbox"/> 63x20 mm <input type="checkbox"/>																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cod. SAP</th> <th>Descripción</th> <th>Cant.</th> <th>Cod. SAP</th> <th>Descripción</th> <th>Cant.</th> <th>Cod. SAP</th> <th>Descripción</th> <th>Cant.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10077481</td> <td>Tapón bronce p/válvula 3/4" JSC</td> <td>01</td> <td>20035211</td> <td>Tubería PE 32 mm x metros</td> <td></td> <td>10070801</td> <td>Silleta termofusión 63x20 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10060041</td> <td>Tapón PE 20 mm termofusión</td> <td>01</td> <td>20020911</td> <td>Tubería PE 63 mm x metros</td> <td></td> <td>20035071</td> <td>Silleta termofusión 63x32 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20035131</td> <td>Tapón PE 32 mm termofusión</td> <td>01</td> <td>10071501</td> <td>Soporte de válvula</td> <td>01</td> <td>20036271</td> <td>Silleta termofusión 90x20 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10071471</td> <td>Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JS</td> <td>01</td> <td>20118711</td> <td>Unión recta termofusión 20 mm</td> <td>01</td> <td>20035081</td> <td>Silleta termofusión 90x32 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20033491</td> <td>Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JS</td> <td>01</td> <td>10070891</td> <td>Unión recta electrofusión 20 mm</td> <td></td> <td>10070811</td> <td>Silleta termofusión 110x20 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20033481</td> <td>Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF</td> <td>01</td> <td>20035141</td> <td>Unión recta electrofusión 32 mm</td> <td></td> <td>20035091</td> <td>Silleta termofusión 110x32 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10071481</td> <td>Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"</td> <td>01</td> <td>10070901</td> <td>Unión recta electrofusión 63 mm</td> <td></td> <td>10070421</td> <td>Silleta termofusión 160x20 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10071461</td> <td>Válv. exceso de flujo PE 20 mm</td> <td>01</td> <td>10980031</td> <td>Tee normal termofusión a socket 20mm</td> <td></td> <td>20035101</td> <td>Silleta termofusión 160x32 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20033911</td> <td>Válv. exceso de flujo PE 32 mm</td> <td>01</td> <td>20035111</td> <td>Tee normal termofusión a socket 32mm</td> <td></td> <td>20041681</td> <td>Silleta termofusión 200x20 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20020901</td> <td>Tub. 20 mm x metros</td> <td>5.00</td> <td>20035121</td> <td>Tee reducida 32x20x32 termofusión</td> <td>01</td> <td>20041691</td> <td>Silleta termofusión 200x32 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20125611</td> <td>Tee Graf G3/4 Macho X2025 X Tuerc</td> <td></td> <td>20125631</td> <td>Codo Grafado 2025 X Tuerc Loca G3</td> <td></td> <td>20081711</td> <td>Conector Medidor Pap 2025 Gra</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20125621</td> <td>Tee Graf 2025 X 2025 X Tuerc Loca</td> <td></td> <td>20082601</td> <td>Tubería Pealpe 2025</td> <td></td> <td>20081721</td> <td>Codo 90° Pealpe 2025 Grafado</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	10077481	Tapón bronce p/válvula 3/4" JSC	01	20035211	Tubería PE 32 mm x metros		10070801	Silleta termofusión 63x20 mm		10060041	Tapón PE 20 mm termofusión	01	20020911	Tubería PE 63 mm x metros		20035071	Silleta termofusión 63x32 mm		20035131	Tapón PE 32 mm termofusión	01	10071501	Soporte de válvula	01	20036271	Silleta termofusión 90x20 mm		10071471	Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JS	01	20118711	Unión recta termofusión 20 mm	01	20035081	Silleta termofusión 90x32 mm		20033491	Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JS	01	10070891	Unión recta electrofusión 20 mm		10070811	Silleta termofusión 110x20 mm		20033481	Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF	01	20035141	Unión recta electrofusión 32 mm		20035091	Silleta termofusión 110x32 mm		10071481	Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"	01	10070901	Unión recta electrofusión 63 mm		10070421	Silleta termofusión 160x20 mm		10071461	Válv. exceso de flujo PE 20 mm	01	10980031	Tee normal termofusión a socket 20mm		20035101	Silleta termofusión 160x32 mm		20033911	Válv. exceso de flujo PE 32 mm	01	20035111	Tee normal termofusión a socket 32mm		20041681	Silleta termofusión 200x20 mm		20020901	Tub. 20 mm x metros	5.00	20035121	Tee reducida 32x20x32 termofusión	01	20041691	Silleta termofusión 200x32 mm		20125611	Tee Graf G3/4 Macho X2025 X Tuerc		20125631	Codo Grafado 2025 X Tuerc Loca G3		20081711	Conector Medidor Pap 2025 Gra		20125621	Tee Graf 2025 X 2025 X Tuerc Loca		20082601	Tubería Pealpe 2025		20081721	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado		
Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.																																																																																																																		
10077481	Tapón bronce p/válvula 3/4" JSC	01	20035211	Tubería PE 32 mm x metros		10070801	Silleta termofusión 63x20 mm																																																																																																																			
10060041	Tapón PE 20 mm termofusión	01	20020911	Tubería PE 63 mm x metros		20035071	Silleta termofusión 63x32 mm																																																																																																																			
20035131	Tapón PE 32 mm termofusión	01	10071501	Soporte de válvula	01	20036271	Silleta termofusión 90x20 mm																																																																																																																			
10071471	Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JS	01	20118711	Unión recta termofusión 20 mm	01	20035081	Silleta termofusión 90x32 mm																																																																																																																			
20033491	Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JS	01	10070891	Unión recta electrofusión 20 mm		10070811	Silleta termofusión 110x20 mm																																																																																																																			
20033481	Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF	01	20035141	Unión recta electrofusión 32 mm		20035091	Silleta termofusión 110x32 mm																																																																																																																			
10071481	Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"	01	10070901	Unión recta electrofusión 63 mm		10070421	Silleta termofusión 160x20 mm																																																																																																																			
10071461	Válv. exceso de flujo PE 20 mm	01	10980031	Tee normal termofusión a socket 20mm		20035101	Silleta termofusión 160x32 mm																																																																																																																			
20033911	Válv. exceso de flujo PE 32 mm	01	20035111	Tee normal termofusión a socket 32mm		20041681	Silleta termofusión 200x20 mm																																																																																																																			
20020901	Tub. 20 mm x metros	5.00	20035121	Tee reducida 32x20x32 termofusión	01	20041691	Silleta termofusión 200x32 mm																																																																																																																			
20125611	Tee Graf G3/4 Macho X2025 X Tuerc		20125631	Codo Grafado 2025 X Tuerc Loca G3		20081711	Conector Medidor Pap 2025 Gra																																																																																																																			
20125621	Tee Graf 2025 X 2025 X Tuerc Loca		20082601	Tubería Pealpe 2025		20081721	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado																																																																																																																			
11. Observaciones: (Detallar Configuración de gabinete) <u>COORDINAR Y LO CALLE SIN 248987</u>																																																																																																																										
El CLIENTE declara estar de acuerdo con la ubicación de la tubería de conexión y acometida según lo que se muestra en el Punto 2. PLANO REFERENCIAL																																																																																																																										
Cliente	Representante del Concesionario	Instalador / Supervisor	Fusionista																																																																																																																							
Nombre: <u>Dario Rodriguez</u>	Nombre: <u>SAUL RIOS GASPAR</u> REG. IG3 N° 03274 - DNI 10687260 NAGASCO S.A.C.	Nombre: <u>CARLOS ENRIQUE ECHE GARCIA</u> Supervisor de Construcción REG. ICA N° 4110 - DNI 41141072 Registro: <u>NAGASCO S.A.C.</u>	Nombre: <u>Josue hernandez</u> Cód. Fusionista: <u>NGC-56 SMP</u>																																																																																																																							

		ACTA DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN Y ACOMETIDA DE GAS NATURAL PARA CLIENTES RESIDENCIALES Y COMERCIALES		CÓDIGO: PR-TC-FR-07 VERSIÓN: 010258 APROBACIÓN: 02-dic-19																																																																																																																																																													
1. DATOS DE TUBERÍA DE CONEXIÓN Dirección: <u>Calle SW N2 N Lt. 2</u> Distrito: <u>puente piedra</u> Sector y Malla: <u>2000-08</u> Fecha de construcción (*): <u>20/01/20</u> Fecha de habilitación (*): <u>1/1</u> N° Contrato: <u>329620</u> N° Instalación: <u>115274</u> Cod. TC: <u>00051720</u> Cod. TC SAP: _____ Cod. Gab SAP: _____ TC para IND <input type="checkbox"/> TC Corte T.III <input type="checkbox"/> Reconex. T.III <input type="checkbox"/> Tipo construcción: Frio <input type="checkbox"/> Caliente <input checked="" type="checkbox"/> (*) Es obligatorio el registro de la fecha de construcción y habilitación si la tubería de conexión se realiza en caliente y solo la fecha de construcción si se realiza en frío junto con la red.																																																																																																																																																																	
2. PLANO REFERENCIAL (especificar distancia a interferencias)  <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <tr><td>CABLE (BT, MT)</td><td></td></tr> <tr><td>AGUIA</td><td></td></tr> <tr><td>DESAGUE</td><td></td></tr> <tr><td>OTROS</td><td></td></tr> </table>						CABLE (BT, MT)		AGUIA		DESAGUE		OTROS																																																																																																																																																					
CABLE (BT, MT)																																																																																																																																																																	
AGUIA																																																																																																																																																																	
DESAGUE																																																																																																																																																																	
OTROS																																																																																																																																																																	
3. Gabinetes: ¿Dentro del predio? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		4. ¿Cable de Detección? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		5. Protección Mecánica Longitud: _____ Tipo: _____ Distancia: _____																																																																																																																																																													
Simple <input checked="" type="checkbox"/> Triple <input type="checkbox"/> G6 /G10/G16 <input type="checkbox"/> S22 <input type="checkbox"/> Doble <input type="checkbox"/> Cuádruple <input type="checkbox"/> G25 <input type="checkbox"/> Especial(*) <input type="checkbox"/>		Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		¿Se reactiva? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> <small>Lot-No. 401345467; 26.11.2018 OP 0-5-5 por 1014 Gas 00.57 CV 14-27m3/h CO 21-39m3/h CV 38m 104 PC 30m3 PIPELIFE GAS-STOP #20/DN15</small>																																																																																																																																																													
7. Equipos empleados (Soldadura por Fusión y Prueba de hermeticidad) <table border="1"> <thead> <tr><th>Equipo</th><th>Marca</th><th>Modelo</th><th>N° de serie</th><th>Fecha de calibración</th><th>Observaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Prensa</td><td></td><td></td><td></td><td>/ /</td><td></td></tr> <tr><td>Rectific. Diámetro</td><td></td><td></td><td></td><td>/ /</td><td></td></tr> <tr><td>Plancha Calefactora</td><td>NITCO</td><td>P 62 TC</td><td>8008785</td><td>20/01/20</td><td></td></tr> <tr><td>Porta Sileta</td><td></td><td></td><td></td><td>/ /</td><td></td></tr> <tr><td>Equipo Electrofusión</td><td></td><td></td><td></td><td>/ /</td><td></td></tr> <tr><td>Compresora</td><td>NITCO</td><td></td><td>11-04</td><td>/ /</td><td></td></tr> <tr><td>Manómetro</td><td>NITCO</td><td></td><td>11-04</td><td>20/01/20</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones	Prensa				/ /		Rectific. Diámetro				/ /		Plancha Calefactora	NITCO	P 62 TC	8008785	20/01/20		Porta Sileta				/ /		Equipo Electrofusión				/ /		Compresora	NITCO		11-04	/ /		Manómetro	NITCO		11-04	20/01/20		8. Prueba de Hermeticidad y Habilitación <table border="1"> <thead> <tr><th>Presión de Prueba</th><th>Norma</th><th>Inicio</th><th>Fin</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>7.5 bar</td><td></td><td>11:25</td><td>11:25</td></tr> <tr><td>Tiempo - Caliente</td><td>15 min</td><td>11:25</td><td>11:26</td></tr> <tr><td>Tiempo - Frío</td><td>24 Hrs.</td><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>Fecha de Prueba</td><td></td><td>20/01/20</td><td>/ /</td></tr> </tbody> </table>			Presión de Prueba	Norma	Inicio	Fin	7.5 bar		11:25	11:25	Tiempo - Caliente	15 min	11:25	11:26	Tiempo - Frío	24 Hrs.	15		Fecha de Prueba		20/01/20	/ /																																																																																								
Equipo	Marca	Modelo	N° de serie	Fecha de calibración	Observaciones																																																																																																																																																												
Prensa				/ /																																																																																																																																																													
Rectific. Diámetro				/ /																																																																																																																																																													
Plancha Calefactora	NITCO	P 62 TC	8008785	20/01/20																																																																																																																																																													
Porta Sileta				/ /																																																																																																																																																													
Equipo Electrofusión				/ /																																																																																																																																																													
Compresora	NITCO		11-04	/ /																																																																																																																																																													
Manómetro	NITCO		11-04	20/01/20																																																																																																																																																													
Presión de Prueba	Norma	Inicio	Fin																																																																																																																																																														
7.5 bar		11:25	11:25																																																																																																																																																														
Tiempo - Caliente	15 min	11:25	11:26																																																																																																																																																														
Tiempo - Frío	24 Hrs.	15																																																																																																																																																															
Fecha de Prueba		20/01/20	/ /																																																																																																																																																														
9. Trazabilidad de Soldadura <table border="1"> <thead> <tr><th rowspan="2"></th><th colspan="3">TERMOFUSIÓN</th><th colspan="5">ELECTROFUSIÓN</th></tr> <tr><th>Soldadura 1</th><th>Soldadura 2</th><th>Soldadura 3</th><th>SILLETA</th><th>TAPON</th><th>UNION RECTA</th><th>TAPPING TEE</th><th>TRANSIC. (Pa / Acero)</th><th>UNION RECTA</th><th>VALVULA E. FLUJO</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Diámetro</td><td>31</td><td>31</td><td>20</td><td></td><td>20</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td>20</td></tr> <tr><td>Hora</td><td>11:18</td><td>11:20</td><td>11:22</td><td></td><td>10:50</td><td>11:24</td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Temperatura</td><td>220</td><td>220</td><td>220</td><td></td><td>220</td><td>220</td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Tiempo de Fusión</td><td>12</td><td>12</td><td>08</td><td></td><td>08</td><td>08</td><td></td><td></td><td></td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Presión calentamiento (60°C<P<80)</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td></td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Presión de fusión (70°C<P<80)</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td></td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Resistencia</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td></td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Voltaje</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td></td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td><td>N.A.</td></tr> <tr><td>Accesorio / Material</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>72-009</td><td>72-007</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN					Soldadura 1	Soldadura 2	Soldadura 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pa / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO	Diámetro	31	31	20		20	20				20	Hora	11:18	11:20	11:22		10:50	11:24				N.A.	Temperatura	220	220	220		220	220				N.A.	Tiempo de Fusión	12	12	08		08	08				N.A.	Presión calentamiento (60°C<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Presión de fusión (70°C<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Resistencia	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Voltaje	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Accesorio / Material					72-009	72-007																																										
	TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN																																																																																																																																																													
	Soldadura 1	Soldadura 2	Soldadura 3	SILLETA	TAPON	UNION RECTA	TAPPING TEE	TRANSIC. (Pa / Acero)	UNION RECTA	VALVULA E. FLUJO																																																																																																																																																							
Diámetro	31	31	20		20	20				20																																																																																																																																																							
Hora	11:18	11:20	11:22		10:50	11:24				N.A.																																																																																																																																																							
Temperatura	220	220	220		220	220				N.A.																																																																																																																																																							
Tiempo de Fusión	12	12	08		08	08				N.A.																																																																																																																																																							
Presión calentamiento (60°C<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																																																							
Presión de fusión (70°C<P<80)	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																																																							
Resistencia	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																																																							
Voltaje	N.A.	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.																																																																																																																																																							
Accesorio / Material					72-009	72-007																																																																																																																																																											
10. MATERIALES DE TUBERÍA DE CONEXIÓN: Kits Accesorios utilizados: 32x20mm <input checked="" type="checkbox"/> 63x32 mm <input type="checkbox"/> 32x32 mm <input type="checkbox"/> 63x20 mm <input type="checkbox"/> <table border="1"> <thead> <tr><th>Cod. SAP</th><th>Descripción</th><th>Cant.</th><th>Cod. SAP</th><th>Descripción</th><th>Cant.</th><th>Cod. SAP</th><th>Descripción</th><th>Cant.</th><th>Cod. SAP</th><th>Descripción</th><th>Cant.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>10077481</td><td>Tapón bronce p/valvula 3/4" JSC</td><td>01</td><td>200259211</td><td>Tubería PE 32 mm x metros</td><td></td><td>10070851</td><td>Sileta termofusión 63x20 mm</td><td></td><td>10070831</td><td>Tapping Tee 63x20 mm</td><td></td></tr> <tr><td>10080041</td><td>Tapón PE 20 mm termofusión</td><td>01</td><td>200259111</td><td>Tubería PE 63 mm x metros</td><td></td><td>20035071</td><td>Sileta termofusión 63x32 mm</td><td></td><td>20035171</td><td>Tapping Tee 63x 32 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20035131</td><td>Tapón PE 32 mm termofusión</td><td></td><td>10071501</td><td>Soporte de válvula</td><td>01</td><td>20035271</td><td>Sileta termofusión 90x20 mm</td><td></td><td>20034851</td><td>Tapping Tee 90x 20 mm</td><td></td></tr> <tr><td>10071471</td><td>Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JSC</td><td>01</td><td>20118711</td><td>Unión recta termofusión 20 mm</td><td>01</td><td>20035081</td><td>Sileta termofusión 90x32 mm</td><td></td><td>20035181</td><td>Tapping Tee 90x 32 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20033491</td><td>Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JSC</td><td></td><td>10070891</td><td>Unión recta electrofusión 20 mm</td><td></td><td>10075981</td><td>Sileta termofusión 110x20 mm</td><td></td><td>10070841</td><td>Tapping Tee 110x 20 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20033481</td><td>Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF</td><td></td><td>20035141</td><td>Unión recta electrofusión 32 mm</td><td></td><td>20035091</td><td>Sileta termofusión 110x32 mm</td><td></td><td>20035191</td><td>Tapping Tee 110x 32 mm</td><td></td></tr> <tr><td>10071481</td><td>Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"</td><td></td><td>10070901</td><td>Unión recta electrofusión 63 mm</td><td></td><td>10070821</td><td>Sileta termofusión 160x20 mm</td><td></td><td>10070851</td><td>Tapping Tee 160x 20 mm</td><td></td></tr> <tr><td>10071461</td><td>Válv. exceso de flujo PE 20 mm</td><td>01</td><td>10680031</td><td>Tee normal termofusión a socket 20mm</td><td></td><td>20035101</td><td>Sileta termofusión 160x32 mm</td><td></td><td>20035201</td><td>Tapping Tee 160x 32 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20033911</td><td>Válv. exceso de flujo PE 32 mm</td><td></td><td>20035111</td><td>Tee normal termofusión a socket 32mm</td><td></td><td>20041681</td><td>Sileta termofusión 200x20 mm</td><td></td><td>20041541</td><td>Tapping Tee 200x 20 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20020901</td><td>Tub. 20 mm x metros</td><td>4.0</td><td>20035121</td><td>Tee reducida 32x20x32 termofusión</td><td>01</td><td>20041691</td><td>Sileta termofusión 200x32 mm</td><td></td><td>20041551</td><td>Tapping Tee 200x 32 mm</td><td></td></tr> <tr><td>20125811</td><td>Tee Graf G34 Macho X2025 X Tuercas</td><td></td><td>20125831</td><td>Codo Grafado 2025 X Tuercas Loca G3</td><td></td><td>20061711</td><td>Conector Medidor Psp 2025 Gra</td><td></td><td>20079181</td><td>Adaptador Macho Pe 3/4 ISO 2</td><td></td></tr> <tr><td>20125821</td><td>Tee Graf 2025 X 2025 X Tuercas Loca</td><td></td><td>20082601</td><td>Tubería Pealpe 2025</td><td></td><td>20061721</td><td>Codo 90° Pealpe 2025 Grafado</td><td></td><td>20081791</td><td>Te Normal Pealpe 2025</td><td></td></tr> </tbody> </table>						Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	10077481	Tapón bronce p/valvula 3/4" JSC	01	200259211	Tubería PE 32 mm x metros		10070851	Sileta termofusión 63x20 mm		10070831	Tapping Tee 63x20 mm		10080041	Tapón PE 20 mm termofusión	01	200259111	Tubería PE 63 mm x metros		20035071	Sileta termofusión 63x32 mm		20035171	Tapping Tee 63x 32 mm		20035131	Tapón PE 32 mm termofusión		10071501	Soporte de válvula	01	20035271	Sileta termofusión 90x20 mm		20034851	Tapping Tee 90x 20 mm		10071471	Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JSC	01	20118711	Unión recta termofusión 20 mm	01	20035081	Sileta termofusión 90x32 mm		20035181	Tapping Tee 90x 32 mm		20033491	Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JSC		10070891	Unión recta electrofusión 20 mm		10075981	Sileta termofusión 110x20 mm		10070841	Tapping Tee 110x 20 mm		20033481	Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF		20035141	Unión recta electrofusión 32 mm		20035091	Sileta termofusión 110x32 mm		20035191	Tapping Tee 110x 32 mm		10071481	Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"		10070901	Unión recta electrofusión 63 mm		10070821	Sileta termofusión 160x20 mm		10070851	Tapping Tee 160x 20 mm		10071461	Válv. exceso de flujo PE 20 mm	01	10680031	Tee normal termofusión a socket 20mm		20035101	Sileta termofusión 160x32 mm		20035201	Tapping Tee 160x 32 mm		20033911	Válv. exceso de flujo PE 32 mm		20035111	Tee normal termofusión a socket 32mm		20041681	Sileta termofusión 200x20 mm		20041541	Tapping Tee 200x 20 mm		20020901	Tub. 20 mm x metros	4.0	20035121	Tee reducida 32x20x32 termofusión	01	20041691	Sileta termofusión 200x32 mm		20041551	Tapping Tee 200x 32 mm		20125811	Tee Graf G34 Macho X2025 X Tuercas		20125831	Codo Grafado 2025 X Tuercas Loca G3		20061711	Conector Medidor Psp 2025 Gra		20079181	Adaptador Macho Pe 3/4 ISO 2		20125821	Tee Graf 2025 X 2025 X Tuercas Loca		20082601	Tubería Pealpe 2025		20061721	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado		20081791	Te Normal Pealpe 2025	
Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.	Cod. SAP	Descripción	Cant.																																																																																																																																																						
10077481	Tapón bronce p/valvula 3/4" JSC	01	200259211	Tubería PE 32 mm x metros		10070851	Sileta termofusión 63x20 mm		10070831	Tapping Tee 63x20 mm																																																																																																																																																							
10080041	Tapón PE 20 mm termofusión	01	200259111	Tubería PE 63 mm x metros		20035071	Sileta termofusión 63x32 mm		20035171	Tapping Tee 63x 32 mm																																																																																																																																																							
20035131	Tapón PE 32 mm termofusión		10071501	Soporte de válvula	01	20035271	Sileta termofusión 90x20 mm		20034851	Tapping Tee 90x 20 mm																																																																																																																																																							
10071471	Válv. serv. ent. PE 20mm-SAL 3/4" JSC	01	20118711	Unión recta termofusión 20 mm	01	20035081	Sileta termofusión 90x32 mm		20035181	Tapping Tee 90x 32 mm																																																																																																																																																							
20033491	Válv. serv. ent. PE 32mm-SAL 3/4" JSC		10070891	Unión recta electrofusión 20 mm		10075981	Sileta termofusión 110x20 mm		10070841	Tapping Tee 110x 20 mm																																																																																																																																																							
20033481	Válv. serv. ent. PE 32mm SAL 3/4" JF		20035141	Unión recta electrofusión 32 mm		20035091	Sileta termofusión 110x32 mm		20035191	Tapping Tee 110x 32 mm																																																																																																																																																							
10071481	Válv. serv. ent. rosc. m 3/4"-SAL 3/4"		10070901	Unión recta electrofusión 63 mm		10070821	Sileta termofusión 160x20 mm		10070851	Tapping Tee 160x 20 mm																																																																																																																																																							
10071461	Válv. exceso de flujo PE 20 mm	01	10680031	Tee normal termofusión a socket 20mm		20035101	Sileta termofusión 160x32 mm		20035201	Tapping Tee 160x 32 mm																																																																																																																																																							
20033911	Válv. exceso de flujo PE 32 mm		20035111	Tee normal termofusión a socket 32mm		20041681	Sileta termofusión 200x20 mm		20041541	Tapping Tee 200x 20 mm																																																																																																																																																							
20020901	Tub. 20 mm x metros	4.0	20035121	Tee reducida 32x20x32 termofusión	01	20041691	Sileta termofusión 200x32 mm		20041551	Tapping Tee 200x 32 mm																																																																																																																																																							
20125811	Tee Graf G34 Macho X2025 X Tuercas		20125831	Codo Grafado 2025 X Tuercas Loca G3		20061711	Conector Medidor Psp 2025 Gra		20079181	Adaptador Macho Pe 3/4 ISO 2																																																																																																																																																							
20125821	Tee Graf 2025 X 2025 X Tuercas Loca		20082601	Tubería Pealpe 2025		20061721	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado		20081791	Te Normal Pealpe 2025																																																																																																																																																							
11. Observaciones: (Detallar Configuración de gabinete) <u>248303</u> El CLIENTE declara estar de acuerdo con la ubicación de la tubería de conexión y acometida según lo que se muestra en el Punto 2. PLANO REFERENCIAL.																																																																																																																																																																	
Cliente Nombre: <u>Sojano Dolores</u> DNI: _____		Representante del Concesionario <u>SAUL RIOS GASPAR</u> REG. IG3 N° 03274 - DNI 10087280 NAGASCO S.A.C. Nombre: _____ DNI: _____		Instalador / Supervisor <u>CARLOS ENRIQUE ECHE GARCIA</u> Nombre: _____ DNI: 1GT N° 11110 - DNI 41141072 Registro: NAGASCO S.A.C.		Fusionista <u>Josue Roman Val</u> Nombre: _____ Cód. Fusionista: <u>NAG 065M</u>																																																																																																																																																											

Anexo 11. Plano de hermeticidad y gasificación.

