

NAG-160

- Año 2023 -

**Sistema de tuberías de
poliamida no plastificada (PA-U)
para el suministro de
combustibles gaseosos**

Parte 6
**Requisitos mínimos para la
instalación**

En consulta pública



ENARGAS
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

ÍNDICE

PRÓLOGO	3
INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETO Y ALCANCE	4
2. REFERENCIAS	4
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	5
5.2 <i>Materiales, componentes y equipos para uniones</i>	5
5.5 <i>Propiedades de pinzado/prensado</i>	7
7.2 <i>Almacenamiento.....</i>	7
ANEXO E - FORMACIÓN Y ACREDITACIÓN DE FUSIONISTAS DE POLIAMIDA 12.....	9
E.1 <i>Objeto y alcance</i>	9
E.2 <i>Responsables de la calificación - evaluadores</i>	9
E.3 <i>Categorías de fusionistas.....</i>	9
E.4 <i>Modalidad del examen</i>	10
E.5 <i>Identificación del fusionista (credencial)</i>	11
E.6 <i>Vigencia y renovación de la matrícula.....</i>	11
E.7 <i>Registro de fusionistas.....</i>	11
E.8 <i>Pases de obra.....</i>	12
E.9 <i>Características generales y requisitos básicos para la prueba de habilidad de la Categoría A</i>	12
E.10 <i>Características generales y requisitos básicos para la prueba de habilidad de la Categoría B.....</i>	14
FORMULARIO PARA OBSERVACIONES	18
INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES PROPUESTAS (UNO POR CADA APARTADO OBSERVADO)	19
TABLA INTEGRADA DE OBSERVACIONES	20

PRÓLOGO

La Ley N.º 24 076 —Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural— crea en su artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el artículo 52 de la mencionada Ley, se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de la Ley.

Asimismo, el artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el artículo 52, inciso b) de la mencionada Ley.

La industria del gas, que incluye la producción, distribución y transporte de gas natural y otros gases, requiere materiales resistentes y duraderos para garantizar la seguridad y la eficiencia en sus operaciones. En este caso se trata de utilizar la poliamida 12, un termoplástico de alto rendimiento que ha demostrado ser una elección adecuada en diversas aplicaciones dentro de esta industria.

En tal sentido, este proyecto de norma NAG-160 Año 2023 constituye una normativa nueva que cubre la necesidad de proporcionar el uso de la poliamida 12 en las instalaciones de distribución de gas.

Esta norma ha sido elaborada por el equipo técnico de la Gerencia de Distribución y Gas Natural Vehicular del Ente Nacional Regulador del Gas sobre la propuesta presentada por el Instituto del Gas Argentino S.A. (IGA) en su carácter de Organismo de Certificación Acreditado por el ENARGAS, quien tomó de base para la redacción a la Norma IRAM-ISO 16486:2020 en sus distintas partes.

Asimismo, se destaca que para la redacción de la Parte 6 de esta norma se ha tomado también como referencia a la norma NAG-140 Parte 6 Requisitos mínimos para la instalación.

El proyecto NAG-160 consta de las siguientes partes, bajo el título general de “Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el suministro de combustibles gaseosos”.

Parte 1. Generalidades. Materia prima.

Parte 2. Tubos.

Parte 3. Accesorios.

Parte 4. Válvulas.

Parte 5. Aptitud del sistema para el uso.

Parte 6. Requisitos mínimos para la instalación.

Parte 7. Evaluación de la conformidad.

Toda sugerencia de revisión se puede enviar al ENARGAS completando el formulario que se encuentra al final de la norma.

INTRODUCCIÓN

La presente norma de la cual ésta es la sexta parte especifica los requisitos para un sistema de tuberías y sus componentes fabricados con poliamida 12 no plastificada (PA-U) para ser utilizados en el suministro de combustibles gaseosos.

Los requisitos y métodos de ensayo de los componentes del sistema de tuberías se especifican en las Partes 2, 3 y 4 de esta norma. Las características de aptitud para el uso están cubiertas en la Parte 5. La Parte 6 establece los requisitos mínimos para la instalación. La Parte 7 proporciona una guía para la evaluación de la conformidad.

1. OBJETO Y ALCANCE

Esta parte 6 de la norma establece las características y requisitos generales a cumplir en la instalación de redes de PA-U 12 enterradas o insertadas en tuberías existentes, diseñadas para el transporte y distribución de gas natural u otros gases derivados del petróleo que no afecten a la PA-U12.

Esta parte de la norma en conjunto con las otras partes de la norma NAG-160 es aplicable a tubos de PA-U 12, accesorios, válvulas de PA-U 12 sus uniones y a las uniones con componentes de PA-U 12 y otros materiales destinados a ser usados bajo las siguientes condiciones:

- a) Tanto en ramales como en redes de distribución, cuya máxima presión de operación (MOP) sea ≤ 18 bar construido con poliamida 12.
- b) Temperatura de operación comprendida entre -20 °C y $+40$ °C.

NOTA 1: Para otras temperaturas de operación, se pueden usar coeficientes de corrección (ver Norma IRAM-ISO 16486-6, Anexo A Tabla A.1).

NOTA 2: Es responsabilidad del comprador, o quien realice las especificaciones por cuenta del comprador, realizar la selección apropiada de estos aspectos, teniendo en cuenta sus requisitos particulares, las reglamentaciones nacionales pertinentes y las prácticas o códigos de instalación.

2. REFERENCIAS

Esta norma incorpora por referencias fechadas o no fechadas disposiciones de otras publicaciones. Estas referencias normativas están citadas en los lugares apropiados en el texto y las publicaciones están citadas a continuación. Las enmiendas o revisiones de referencias fechadas sólo serán aplicables cuando se incorporen a esta norma por medio de una revisión o actualización. Para referencias no fechadas, es aplicable la última edición publicada.

IRAM-ISO 16486-1:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 1 – Generalidades.

IRAM-ISO 16486-2:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 2 – Tubos.

IRAM-ISO 16486-2:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 3 – Accesorios.

IRAM-ISO 16486-2:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 4 – Válvulas.

IRAM-ISO 16486-2:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 5 – Aptitud del sistema para su uso.

IRAM-ISO 16486-2:2020. Sistema de tuberías plásticas para el suministro de combustibles gaseosos. Sistema de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) para unión por fusión y por unión mecánica. Parte 6 – Código de práctica para diseño, manipulación e instalación.

NAG-140 AÑO 2016 Parte 6. Sistema de Tuberías Plásticas de polietileno (PE) para el Suministro de Combustibles Gaseosos. Parte 6: Requisitos mínimos para la instalación y su Adenda N.º 1 (2019).

IRAM 13485:2012. Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua o conducción de líquidos cloacales bajo presión. Requisitos.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se debe dar cumplimiento a todos los capítulos, apartados y anexos indicados en la Norma IRAM-ISO 16486-6:2020.

Asimismo, aquellos capítulos, apartados o anexos que no están incluidos o que difieran de dicha norma IRAM, se debe utilizar lo expresado en la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019) con las salvedades que a continuación se indican.

5.2 Materiales, componentes y equipos para uniones

Reemplazar el tercer y cuarto párrafo de la Norma IRAM-ISO 16486-6:2020 por lo siguiente:

Los materiales de PA-U deben estar estabilizados para dar protección contra un nivel de radiación UV de 5,5 GJ/m².

Las tuberías de PA-U almacenadas en el exterior están sujetas a degradación por rayos UV cuando se exponen a la luz solar directa. Debiendo dicha exposición, estar limitada en cantidad máxima de meses de exposición.

Los materiales (compuestos) PA-U son aditivados y estabilizados por sus fabricantes, para brindar protección contra un nivel de radiación UV de 3,5 GJ/m².

Dado que los porcentajes de aditivación son invariables, corresponde que los organismos nacionales, deban dar recomendaciones sobre los tiempos de almacenamiento permitidos en sus países. En la República Argentina, el nivel medio de radiación durante un año se muestra en la Figura D.1.

Para determinar el tiempo de exposición a la intemperie del tubo, “t”, en meses, se aplica la siguiente expresión, basada en la Norma IRAM 13485:2012:

$$t = \left(\frac{R_P}{R_R} \right) \cdot 12$$

siendo:

- Rp:** el valor de radiación global anual informado por el fabricante del compuesto para realizar el ensayo de envejecimiento a la intemperie. Su valor mínimo exigible es de 3,5 GJ/m²/año;
- Rr:** el valor de radiación global anual de la región geográfica para la cual se desea conocer la cantidad máxima de meses de exposición a la radiación admisible, en giga joule por metro cuadrado por año (GJ/m²/año). Para la República Argentina estos valores se deben obtener de la figura D.1 (tomada de la Norma IRAM 13485:2012). Estimándose un valor promedio de 5,5 GJ/m²/año.

El valor obtenido se redondea al valor entero inmediatamente inferior o superior, según corresponda.

Aplicando la fórmula (t), para la República Argentina se obtiene un valor de 8 (ocho) meses, por lo tanto, no se deben instalar aquellas tuberías nuevas de PA-U, que posean fecha de fabricación superior a 8 (ocho) meses.

Independientemente de ello, de manera opcional y demostrándolo con evidencias, que aquellas tuberías en rollos o tramos que se encuentren en el embalaje original e invariable del fabricante de la tubería, totalmente protegidas a la radiación UV –al momento de su instalación– podrán eximirse de la citada limitación de instalación.

En el caso que las tuberías nuevas, que fueron expuestas a la radiación UV sin el embalaje original e invariable del fabricante de la tubería y excedan los 8 (ocho) meses de fecha de fabricación, deben revalidarse de acuerdo con el Anexo F de la Parte 2 de la NAG-160.

Podrán instalarse accesorios y válvulas de PA-U, que se encuentren al momento de su colocación en cajas y bolsas cerradas, del fabricante original.

Obtención del tiempo de exposición a la intemperie

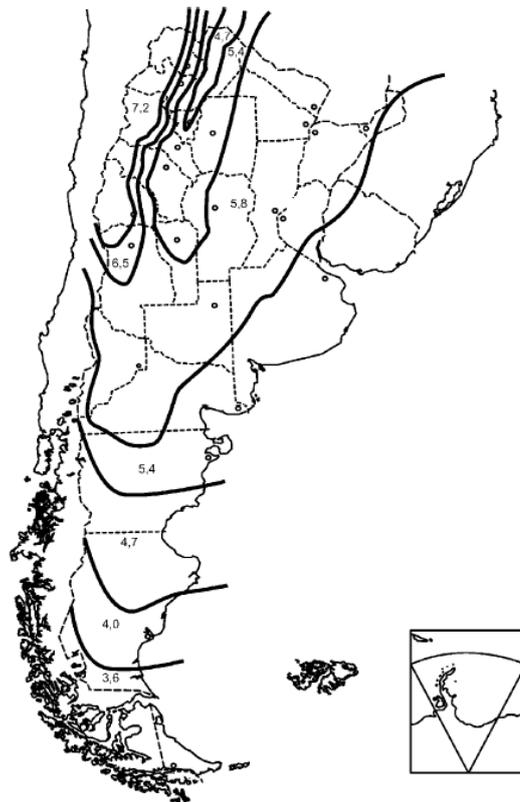


Figura D.1 Curvas de radiación global anual para la República Argentina, en gigajoule por metro cuadrado (GJ/m²)

5.5 Propiedades de pinzado/prensado

Además de la indicado en la Norma IRAM-ISO 16486-6:2020, ver el requerimiento indicado en el Anexo E de la Parte 2 de la NAG-160.

7.2 Almacenamiento

Reemplazar el tercer párrafo de la Norma IRAM-ISO 16486-6:2020 por el siguiente:

Para los tiempos máximos de exposición a la radiación UV, se debe cumplir con lo indicado en el apartado 5.2 de esta parte de la norma.

Se incorpora en la NAG-160 Parte 6 el Anexo D “MALLAS DE ADVERTENCIA PARA TUBERÍAS DE GAS ENTERRADAS”, conforme a lo indicado en la NAG-140 Parte 6 y su Adenda N.º 1 (2019) con la modificación del apartado B.7 Marcado, indicado en la Adenda N.º 1 (2019) de la NAG-140 Parte 6 (2016) cuyo texto queda redactado de la siguiente manera:

D.7 MARCADO

Las mallas se deben identificar por medio de una inscripción en la superficie lisa de la banda o en una cinta de PE, con la leyenda “**GAS – POLIAMIDA 12 (18 bar)**” en letras mayúsculas de color rojo indeleble, con las siguientes características:

- altura mínima, 50 mm
- espesor del trazo, 5 mm

Esta leyenda debe estar impresa sobre una superficie lisa en el material de la malla, o bien en una cinta de PE amarilla de 75 mm de ancho, firmemente adherida a la malla, de modo que al intentar desprenderla en forma manual se produzca su rotura antes que despegue.

Asimismo, debe llevar como mínimo los siguientes datos:

- nombre o marca del fabricante;
- matrícula de aprobación.
- Logotipo de identificación de producto certificado de acuerdo con la Resolución RESFC-2019-56-APN-DIRECTORIO#ENARGAS.

El intervalo entre leyendas debe ser de 100 mm.

Se incorpora en la NAG-160 Parte 6 el Anexo E “FORMACIÓN Y ACREDITACIÓN DE FUSIONISTAS DE POLIAMIDA”. Se tomó de base lo indicado en el Anexo D de la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019), cuyo texto queda redactado de la siguiente manera:

ANEXO E - FORMACIÓN Y ACREDITACIÓN DE FUSIONISTAS DE POLIAMIDA 12

E.1 Objeto y alcance

Establecer los requisitos mínimos para realizar los exámenes de calificación y posterior matriculación de personal afectado a realizar uniones en tuberías plásticas, ya sea por medio de termofusión o de electrofusión, de forma tal de verificar la capacitación y habilidad que éste posee para realizar dicha tarea en forma segura y confiable.

Las Distribuidoras deben poseer un procedimiento escrito para Calificación de Fusionistas que contemple, como mínimo, todos los aspectos citados en el presente anexo.

La capacitación previa de los fusionistas la deben realizar los fabricantes de este tipo de producto.

E.2 Responsables de la calificación - evaluadores

La calificación de fusionistas debe ser realizada por las Distribuidoras, por medio de personal que acredite experiencia y conocimiento en la aplicación tanto de parte de las normas relacionadas con sistemas de PA-U 12, como del presente anexo.

E.3 Categorías de fusionistas

CATEGORÍA “A” (Termofusión):

Esta categoría se divide en dos partes:

Categoría A-1: Esta categoría acredita para realizar uniones por termofusión a enchufe, montura y a tope en tuberías e instalaciones que no posean presión.

Categoría A-2: Esta categoría acredita para realizar uniones por termofusión a tope en tuberías e instalaciones que no posean presión.

La “Categoría A” tiene validez para un sistema de tuberías determinado.

El personal que haya calificado con esta categoría queda habilitado para trabajar con máquina automática, semiautomática o manual. Dentro de la credencial y del legajo de calificación debe hacerse referencia al tipo y marca del equipamiento.

El tipo y marca del equipamiento utilizado se considera una variable esencial para este proceso, por lo que cualquier cambio en alguna de ellas implica la recalificación del fusionista.

CATEGORÍA “B” (Electrofusión):

Esta categoría acredita para realizar uniones por electrofusión en tuberías e instalaciones que no posean presión.

La “Categoría B” tiene validez para cualquier tubería cuya compatibilidad haya sido previamente verificada.

CATEGORÍA “C” (Electrofusión en carga):

Aquel personal que cuente sólo con certificación de Categoría “B”, queda habilitado para realizar fusiones sobre tuberías activas (con presión), si previamente cumple con todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- haber realizado un curso teórico-práctico relacionado con “Higiene y Seguridad”, el cual debe ser dictado por un técnico habilitado y matriculado en Higiene y Seguridad Industrial, incluyendo especialmente aspectos sobre uso de matafuegos, utilización de elementos de protección personal, características del gas natural y propano gaseoso, uso de explosímetros y extinción de incendios. Como así también señalar los riesgos asociados a las tareas y las medidas de seguridad a adoptarse para la ejecución segura de éstas;
- haberse desempeñado satisfactoriamente durante seis meses, como mínimo, en la Categoría “B”.

E.4 Modalidad del examen

El examen de calificación debe constar de dos partes: uno teórico y uno práctico.

El postulante debe rendir primero el examen teórico, cuyo puntaje se efectúa sobre un máximo de 100 puntos, debiendo obtener un mínimo de 80 puntos para ser considerado aprobado.

Para rendir el examen práctico el postulante debe haber aprobado el examen teórico.

El examen práctico debe consistir en una prueba de habilidad a través de la realización de distintas probetas, de acuerdo con los requisitos establecidos en los apartados D.9 y D.10 correspondientes para las distintas categorías, considerándose aprobada esta parte cuando el resultado de los ensayos cumpla los criterios de aprobación de los citados apartados.

Para rendir el examen práctico, el postulante debe utilizar su propio equipamiento, máquinas y herramental y proveer los elementos, tubos y accesorios necesarios para realizar dicho examen.

Los ensayos de las probetas realizadas durante el examen práctico deben ser realizados en laboratorios aceptados por las Licenciatarias o bien por éstas. Los costos que surjan de dichos ensayos deben estar a cargo del postulante.

Tanto el examen teórico, como el práctico debe realizarse en presencia del (los) evaluador(es) de la Distribuidora, debiendo archivar en el legajo del fusionista, la "Planilla de evaluación de fusionistas", efectuada por el Evaluador.

El postulante debe contar con los elementos de protección personal requeridos por la Licenciataria, los cuales deben ser informados previamente.

E.4.1 Temario para el examen teórico

El examen teórico debe consistir en una serie de preguntas que permitan evaluar el conocimiento que posee el postulante respecto de las características de las tareas que debe ejecutar, materiales a utilizar, empleo de maquinarias y la normativa de aplicación.

Las preguntas deben abarcar todos los aspectos citados en el párrafo precedente. Como mínimo, la cantidad de preguntas debe ser de 20.

El cuestionario debe ser suficientemente amplio como para no repetir las preguntas en ciclos sucesivos de entrenamiento.

E.5 Identificación del fusionista (credencial)

Una vez aprobado el examen y completada la planilla de evaluación de fusionista, la Distribuidora debe otorgar al fusionista una credencial que tiene, como mínimo, los siguientes datos y requisitos:

- Logotipo de la Distribuidora
- Número de credencial
- Nombre del fusionista
- Número de documento
- Foto del fusionista
- Fecha de evaluación
- Nombre de la Distribuidora que realiza la calificación
- Fecha de vigencia de la credencial (inicio y finalización);
- Categoría de calificación;
- Firma y aclaración del personal autorizante por parte de la Distribuidora.

E.6 Vigencia y renovación de la matrícula

La credencial tiene una validez de dos años.

El fusionista ya calificado debe rendir un nuevo examen cuando:

- a) No haya realizado fusiones, o no tenga constancias de haberlas realizado, durante un lapso de 180 días.
- b) Se haya detectado a través de ensayos destructivos en obra, la aplicación incorrecta del procedimiento de unión establecido en la presente norma en forma reiterada.
- c) Hayan transcurrido dos años desde el último examen de calificación aprobado.

Cuando ocurra alguno de estos casos, la credencial vencida se anulará y quedará registrada en el legajo del fusionista, en la Distribuidora en donde rindió el examen de calificación.

Los fusionistas calificados bajo los requerimientos de esta parte de la norma quedan habilitados para desempeñarse en el área geográfica cubierta por la Distribuidora en donde rindió el examen de calificación.

A opción de cada Distribuidora, puede tomarse como válida la calificación realizada en cualquiera de ellas, debiendo el fusionista cumplir en estos casos con las condiciones particulares definidas por cada Distribuidora.

E.7 Registro de fusionistas

Cada Distribuidora, debe llevar un registro actualizado con fichas individuales de fusionistas a través de un sistema informático, que contenga como mínimo los datos que figuran en la credencial. El registro citado en forma de archivo magnético se debe poder imprimir como ficha.

Asimismo, cada Distribuidora debe poseer un listado de los fusionistas habilitados, el cual debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Número de credencial
- Nombre del fusionista

- Número del DNI
- Dirección y número de teléfono
- Localidad, Provincia y Código Postal
- Categoría de calificación
- Fecha de vigencia de la credencial (inicio y finalización).
- Observaciones.

Se incluyen en este listado sólo los fusionistas con habilitación vigente.

E.8 Pases de obra

A efectos de mantener actualizada su calificación, el fusionista debe solicitar los pases de obras correspondientes, y una constancia donde acredite que tiene continuidad de trabajo en la Distribuidora de la zona en donde esté actuando.

El Pase de Obra para ser válido, se debe encontrar firmado y sellado por el personal habilitado de la Distribuidora, y le sirve al fusionista como constancia de las obras en que trabajó, y en qué período. A su vez, los pases de obra le serán exigidos junto con la credencial, cuando se presente a trabajar en otra obra.

E.9 Características generales y requisitos básicos para la prueba de habilidad de la Categoría A

E.9.1 Uniones a tope

Se realizan con tubos entre sí o entre tubos y accesorios, mediante un dispositivo que mantenga los extremos a unir con la alineación, presiones y temperatura adecuadas para las distintas etapas de la fusión.

Deben cumplir con lo establecido en los apartados 9.2.2, y 10 de la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019), y con el manual de calificación de fusiones del proveedor del equipo.

E.9.2 Uniones a enchufe

Se realizan entre tubos y accesorios, mediante un dispositivo que caliente las superficies a unir en forma simultánea y uniforme.

La operación puede ser manual o a máquina, según el **Dn** de los elementos a fusionar.

Deben cumplir con lo establecido en los apartados 9.2.3, y 10 de la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019), y con el manual de calificación de fusiones del proveedor de los accesorios.

E.9.3 Uniones a montura

Se realizan entre tubos y accesorios, mediante dispositivos que mantengan las superficies a unir con las presiones, temperatura y ajuste adecuados para las distintas etapas de la fusión.

Deben cumplir con lo establecido en los apartados 9.2.4, y 10 de la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019), y con el manual de calificación de fusiones del proveedor de los accesorios.

E.9.4 Preparación de las muestras para la evaluación del fusionista

E.9.4.1 El postulante debe proveer todos los materiales necesarios para realizar las muestras, en los Dn y características que indique la Distribuidora.

E.9.4.2 El postulante debe realizar, como mínimo, cinco muestras de las siguientes características:

- a) una muestra realizada por la unión a tope de tuberías entre sí, de **Dn \geq 90 mm, SDR 11**;
- b) una muestra realizada por la unión a enchufe de tuberías de **Dn \leq 63 mm, SDR 11**;
- c) una muestra realizada por la unión a montura de un accesorio de derivación;
- d) dos muestras realizadas por la unión a enchufe de tubería de servicio de Dn 25 mm y 500 mm de longitud, con una te de derivación de servicio y ésta a su vez, fusionada a montura sobre una tubería de **Dn \geq 50 mm, SDR 11**.

Nota: En caso de que el fusionista se postule solamente para fusión a tope, Categoría A.2, se debe realizar solamente una muestra para fusión a tope.

E.9.4.3 El examen visual de las muestras (según el tipo de unión) debe cumplir con lo establecido en los apartados 10.2, 10.3, 10.4, 10.5 de la NAG-140 Parte 6 (2016) y su Adenda N.º 1 (2019).

E.9.4.4 Las muestras se deben rotular y se dejan enfriar durante 1 h, antes de comenzar la preparación de las probetas.

E.9.5 Ensayos

E.9.5.1 De la muestra señalada en E.9.4.2.a) se deben tomar dos probetas de 25 mm de ancho y 200 mm de largo a cada lado de la unión, y una según lo indicado en la Norma ISO 13953. Las dos primeras probetas se someten al ensayo de doblado y la restante al ensayo de tracción.

E.9.5.1.1 Ensayo de doblado: Debe efectuarse luego de 24 h de realizada la unión. Se considera satisfactorio cuando al ser dobladas las probetas, no presentan cavidades, fisuras ni otras deficiencias.

E.9.5.1.2 Ensayo de tracción: Se realiza según lo indicado en la Norma ISO 13953. Se considera satisfactorio cuando la rotura de la probeta, sometida a un esfuerzo de tracción con velocidad de (25 ± 2) mm/min, presenta una rotura dúctil y la interfase no presenta cavidades, fisuras ni otras deficiencias.

E.9.5.2 De la muestra señalada en E.9.4.2.b) se deben tomar tres probetas de 25 mm de ancho y 200 mm de largo a cada lado de la unión.

Las tres probetas se someten al ensayo de doblado. Este debe efectuarse luego de 24 h de realizada la unión. Se considera satisfactorio cuando al ser dobladas las probetas no presentan cavidades, fisuras ni otras deficiencias.

E.9.5.3 La muestra señalada en E.9.4.2.c) se somete al ensayo indicado en la Norma ISO 13956. Se considera satisfactorio cuando cumpla lo indicado en el Anexo A de dicha norma.

E.9.5.4 De la muestra señalada en E.9.4.2.d) se obtendrán dos probetas:

E.9.5.4.1 De la fusión de asiento, que debe ser de 25 mm de ancho y de 200 mm a cada lado de la unión. Para esto no se perforará la cañería. Se somete al ensayo de doblado. Debe efectuarse luego de 24 h de realizada la unión. Se considera satisfactorio cuando al ser dobladas las probetas no presenten cavidades, fisuras ni otras deficiencias.

E.9.5.4.2 De la fusión a enchufe, que debe ser de 15 mm de ancho, con un extremo de 200 mm y el otro según la posibilidad que permita el accesorio de derivación. Se somete al ensayo de doblado. Debe efectuarse luego de 24 h de realizada la unión. Se considera satisfactorio cuando al ser dobladas las probetas no presenten cavidades, fisuras ni otras deficiencias.

E.9.5.5 Ensayos alternativos

A opción de la Distribuidora, para la calificación de pruebas de habilidad puede admitirse como alternativa la realización de ensayos no destructivos, en conjunto con los ensayos destructivos.

E.10 Características generales y requisitos básicos para la prueba de habilidad de la Categoría B**E.10.1 Listado de materiales**

Los materiales con los que se debe contar, como mínimo, son los siguientes:

- ◆ dos tramos de tubería de 500 mm de longitud en diámetro 50 mm ó 63 mm y espesor SDR11;
- ◆ dos tramos de tubería de 500 mm de longitud en diámetro 25 mm y espesor SDR11;
- ◆ una cupla para electrofusión a enchufe de diámetro 50 mm ó 63 mm;
- ◆ dos cuplas para electrofusión a enchufe de diámetro 25 mm;
- ◆ una válvula para electrofusión para toma de servicio a montura de diámetro 50 mm ó 63 mm con derivación en diámetro 25 mm.

E.10.2 Equipamiento

Debe contar con todos los elementos necesarios para realizar las probetas de prueba, entre los que se pueden mencionar: máquina para electrofundar, rascadores, alineadores, herramientas de uso manual, etc.

E.10.3 Probetas para ensayo

Se realizan tres probetas para ensayos diferentes, dos correspondientes a uniones exclusivamente a enchufe y una a montura y enchufe.

E.10.4 Unión a enchufe

- a) Unión a enchufe en cañería de diámetro 50 mm ó 63 mm
- b) Unión a enchufe en cañería de diámetro 25 mm

E.10.4.1 Inspección

Se debe verificar a través de una inspección visual que la configuración de las uniones a enchufe por electrofusión sea la correcta. Para lo cual se evalúan los siguientes puntos:

- ◆ el material fundido en la operación de fusión no debe exceder exteriormente los límites del accesorio;
- ◆ correcto alineamiento entre la tubería y el accesorio;
- ◆ correcta penetración en el enchufe.

E.10.4.2 Ensayos

Para la realización de los ensayos se deben obtener tres probetas de la muestra E.10.4.a) y dos probetas de la muestra E.10.4.b).

E.10.4.2.1 Ensayo destructivo de doblado

Dos probetas de la muestra E.10.4.a) y una probeta de la muestra E.10.4.b), se someten al ensayo de doblado.

Antes o durante el ensayo de doblado no deben aparecer poros, cavidades o fisuras en la interfase de fusión.

E.10.4.2.2 Ensayo destructivo de desprendimiento por falla de adherencia

Una probeta de la muestra E.10.4.a) y una probeta de la muestra E.10.4.b), se someten al ensayo de desprendimiento.

Previo al ensayo se debe verificar que no exista derrame de material sobre las zonas frías central y extremas del accesorio.

La probeta se somete a una carga creciente de aplastamiento, con una velocidad de avance de las mordazas de 10 cm/min.

La distancia de final de recorrido de las mordazas se aproximará hasta 2 veces el espesor de pared del tubo.

Antes o durante el ensayo, la totalidad de la interfase de fusión entre la primera y última espira no debe presentar poros, cavidades ni fisuras en ninguno de los niveles (espira, tubo o accesorio).

A través de los ensayos indicados precedentemente, se pueden detectar algunas deficiencias como resultado de una incorrecta aplicación de la metodología de unión, entre las que se encuentran:

- ◆ inadecuada penetración de los tubos en el accesorio;
- ◆ zonas sin fusionar;
- ◆ alineación defectuosa.

Todas las uniones que no verifiquen lo indicado en los puntos E.10.4.1 y E.10.4.2 deben ser rechazadas.

E.10.5 Unión a montura

Unión a montura en tubería de diámetro 50 mm ó 63 mm.

Esta unión consiste en fusionar una válvula de servicio en la tubería seleccionada por el fusionista y una cupla de 25 mm x 25 mm a la salida de la espiga de la válvula.

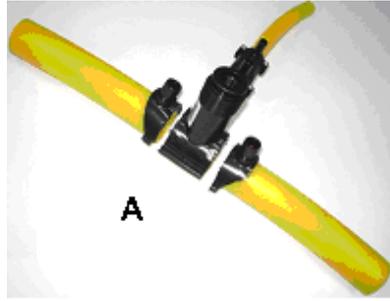
E.10.5.1 Inspección

Se debe verificar a través de una inspección visual que la configuración de la unión a montura por electrofusión sea la correcta. Para lo cual se debe evaluar lo siguiente:

- ◆ la exacta perpendicularidad entre el eje de la boca de salida del accesorio y el eje de la tubería;
- ◆ el correcto posicionamiento de la montura del accesorio sobre la tubería;
- ◆ el material fusionado no debe exceder los límites del accesorio.

E.10.5.2 Ensayos

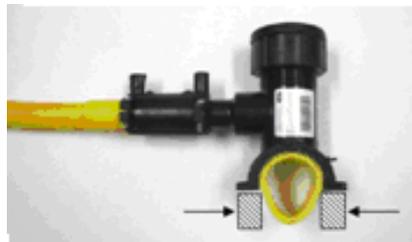
Se debe extraer una probeta cortando la muestra en tres partes como se indica en la imagen siguiente:



E.10.5.2.1 Ensayo destructivo de desprendimiento por falla de adherencia

La probeta A se somete a una carga creciente de aplastamiento, con una velocidad de avance de las mordazas de 10 cm/min.

La distancia de final de recorrido de las mordazas se aproxima hasta dos veces el espesor de pared del tubo, como se indica en la imagen.



Antes o durante el ensayo, la totalidad de la interfase de fusión (delimitada por las espiras exteriores) no debe presentar poros, cavidades ni fisuras en ninguno de los niveles (espira, tubo o accesorio).

E.10.5.2.2 Ensayo destructivo de torsión

La probeta A se somete a un ensayo de torsión, que consiste en doblar la tubería de diámetro 25 mm a 90° sobre la salida de la cupla a enchufe como se observa en la siguiente imagen.



Luego de obtenida esta posición, se debe efectuar un esfuerzo de torsión girando la tubería sobre el plano perpendicular al eje de la cupla, finalizando a 180° de la posición inicial.



Antes o durante el ensayo, la unión a enchufe no debe presentar cavidades ni fisuras en ninguno de los niveles (espira, tubo o accesorio).

A través de los ensayos indicados precedentemente, se pueden detectar algunas deficiencias como resultado de una incorrecta aplicación de la metodología de unión, entre las que se encuentran:

- ◆ inadecuada penetración de los tubos en el accesorio;
- ◆ zonas sin fusionar;
- ◆ alineación defectuosa.

Todas las uniones que no verifiquen lo indicado en los apartados E.10.5.1 y E.10.5.2 deben ser rechazadas

Formulario para observaciones

Observaciones propuestas al proyecto NAG-160 Año 2023
Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el
suministro de combustibles gaseosos.
Parte 6: Requisitos mínimos para la instalación

Empresa:

Rep. Técnico:

Dirección:

C.P.:

TEL.:

Página:

Apartado:

Párrafo:

Donde dice:**Se propone:****Fundamento de la propuesta:**

Firma	Aclaración	Cargo

Véase el instructivo en la página siguiente.

Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)

1. En el espacio identificado “**Donde dice**”, transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
2. En el espacio identificado “**Se propone**”, indicar el texto exacto que se sugiere.
3. En el espacio identificado “**Fundamento de la propuesta**”, se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
4. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
5. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión doble faz, firmada en original del cuadro elaborado y la versión en soporte digital con formato editable (*Word*).

Tabla integrada de observaciones

Observaciones al proyecto “**NAG-160 Año 2023 “Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el suministro de combustibles gaseosos. Parte 6: Requisitos mínimos para la instalación”**”

Ref.: Expediente ENARGAS N.º EX-2023-68752300-APN-GDYGNV#ENARGAS

ENTIDAD	Capítulo N.º, Apartado N.º./ Anexo/Tabla (ej. 2.1, Tabla 1)	Párrafo/ Ítem/ Nota (ej. Nota 1)	Donde dice	Se propone	Fundamento de la propuesta

Instrucciones para completar la Tabla Integrada de Observaciones (Consulta Pública de proyectos)

1. Como complemento al envío del formulario individual de observaciones, que antecede, el participante de la consulta pública debe completar la presente Tabla, utilizando una fila del cuadro para cada una de las observaciones.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere aplicar.
4. En el espacio identificado "**Fundamento de la propuesta**", se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
5. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
6. Las observaciones relacionadas con el presente proyecto puesto en consulta deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una **nota dedicada exclusivamente a tal fin**, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión doble faz, firmada en original del cuadro elaborado y la versión en soporte digital con formato editable (Word).
7. Las observaciones/sugerencias relacionadas con otras consultas deben ser remitidas por separado al ENARGAS **por medio de notas creadas específicamente para tal fin**, haciendo referencia al nombre del documento en consulta, expediente y resolución del ENARGAS en cada caso.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: NAG-160 PARTE 6

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 20 pagina/s.