



DISTRIBUIDORA DE GAS DEL CENTRO S.A.

*PROCEDIMIENTO:
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y
HERMETICIDAD
E.T.05*

*GERENCIA DE INGENIERÍA
GESTIÓN DE LA CALIDAD*

Versión 0
12/10/2018

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

HISTORIA DE REVISIONES

Revisión	Descripción	Fecha
0	Versión Inicial.	01/11/2004
1	Primera revisión-incorporación de Instalaciones de Superficie y medidas de seguridad	30/11/2018

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

Contenido

1.OBJETO.....	5
2.RESPONSABLE/S	5
3.SECTORES QUE INTERVIENEN.....	5
4.ALCANCE	5
5.REFERENCIAS	6
6.ABREVIATURAS.....	6
7.GLOSARIO.....	7
8.GENERALIDADES	8
9.SINTESIS GRÁFICA DEL PROCEDIMIENTO.....	8
10.DESARROLLO DE PRUEBA NEUMÁTICA	8
11.PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN	19
12.PRUEBA HIDRÁULICAS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE Y RECIPIENTES SOMETIDOS A PRESIÓN	19
13.PRUEBA NEUMÁTICA DE INTERCONEXIONADOS MECÁNICOS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE.....	22
14.MEDIDAS DE SEGURIDAD	24
15.ANEXOS.....	27

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto establecer los requerimientos mínimos a cumplir por las contratistas, en el ámbito de esta Licenciataria, para la ejecución de pruebas de hermeticidad y/o resistencia en instalaciones de superficie, líneas de transmisión y líneas de distribución, cuando se utilice como medio presurizante nitrógeno o aire deshidratado y/o agua (según se indique), incluyendo las precauciones de seguridad que podrán ser complementadas según los casos por el sector de seguridad y ambiente de ECOGAS.

2. RESPONSABLE/S

La posición y área de la organización responsable de la revisión periódica, actualización y control del cumplimiento del presente Procedimiento es:

**Gerencia de Ingeniería
Gestión de la Calidad**

La contratista es la responsable de la elaboración del procedimiento completo de la prueba a realizar y de la aplicación de esta especificación.

La contratista es la responsable de asegurar que se cumplan todos los requisitos de seguridad y demás exigencias establecidas en la presente especificación, en las normas aplicables y en el pliego de condiciones y especificaciones técnicas.

ECOGAS será el responsable de hacer cumplir la presente especificación.

3. SECTORES QUE INTERVIENEN

Los siguientes sectores están involucrados en el desarrollo y cumplimiento del presente procedimiento:

- Estudios y Proyectos
- Gestión de la Calidad
- Obras Externas

4. ALCANCE

Esta especificación será aplicada a:

1-Cañerías de acero que operarán a una tensión circunferencial menor o igual al 20% de la tensión de fluencia mínima especificada del material (TFME).

2-Cañerías de acero que operarán a una tensión circunferencial mayor al 20% de la tensión de fluencia mínima especificada del material (TFME) y no están comprendidas en el alcance de la norma NAG-124, teniendo en cuenta los límites fijados para este tipo de ensayos en la norma NAG-100, Sección 503 c).

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

- 3-Instalaciones de superficie, incluidas sus interconexiones.
- 4-Recipientes sometidos a presión.

Esta especificación provee los requerimientos generales mínimos para la ejecución del ensayo y debe utilizarse conjuntamente con las normas y códigos establecidos en el punto 5.

QUEDA FUERA DEL ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACIÓN, TODA INSTALACIÓN INTERNA RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL O DE GNC.

5. REFERENCIAS

Todas las pruebas deberán responder a los requerimientos de esta especificación y los establecidos en los códigos y normas que se detallan a continuación. Si no se indica lo contrario deberá entenderse que se hace referencia a la última edición de las mismas.

NAG-100 – Año 1993, “Normas argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías”

ASME B31.8 – 1999 Edition, “Gas transmission and distribution piping systems”

NAG-124 – Año 1990, “Procedimiento general para pruebas de resistencia y hermeticidad de gasoductos”

NAG- 153, Normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías”.

NAG-148, Normas de condiciones de seguridad para la ubicación de estaciones de separación y medición, y estaciones reductoras de presión. (GN-GL)

ET/RG 10.038: Plantas de regulación. Disposiciones generales. Ley 19587, Decreto 351/79 y Decreto 911/96 – Higiene y Seguridad en el trabajo.

6. ABREVIATURAS

GdC: área gestión de la calidad de ECOGAS.

Dn: diámetro nominal de la cañería expresado en mm.

t: espesor nominal de la cañería expresado en mm.

De: diámetro exterior de la cañería expresado en mm.

L: longitud del tramo de cañería a ensayar expresado en m.

V: volumen interior del tramo de cañería a ensayar expresado en m³.

TFME: tensión de fluencia mínima especificada expresada en kg/cm².

MAPO: máxima presión admisible de operación expresada en kg/cm².

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

Pf: presión de prueba en fábrica de la cañería expresada en kg/cm².

Pd: presión de diseño de la cañería expresada en kg/cm².

Pr: presión de resistencia kg/cm².

Ph: presión de hermeticidad kg/cm².

7. GLOSARIO

Los siguientes términos se utilizan en la presente especificación con el significado que a continuación se detalla:

ECOGAS: es la empresa que adjudica el contrato o realiza la asistencia técnica en obras contratadas por cuenta de terceros.

Contratista: es la empresa que realiza los trabajos para ECOGAS o para un tercero. Persona o personas, empresa o empresas, que contraten con el futuro usuario los trabajos mencionados.

Representante técnico: Persona física que representa a la empresa Contratista encargada de la ejecución de la obra.

Futuro usuario: es el comitente o tercero que contrata una obra.

Ingeniería: Gerencia de Ingeniería de ECOGAS .

GdC: Área gestión de la calidad de ECOGAS.

Inspector: es la persona asignada por ECOGAS para la inspección de una obra.

Prueba de fugas: detección de pérdidas en juntas bridadas o soldadas utilizando solución jabonosa indicadora de pérdidas.

Medio presurizante: es el fluido empleado para elevar la presión interna de la cañería durante la prueba de resistencia y hermeticidad.

Pr: presión de resistencia, presión a la cual el sistema de cañerías estará sujeto durante la prueba, expresada en kg/cm². Esta presión será 1,5 veces o superior el valor de la presión de diseño del tramo a ensayar, para líneas de transmisión o distribución.

Ph: presión de hermeticidad, presión a la cual debe ser reducida la presión de resistencia, a fin de la realización de la prueba de hermeticidad, expresada en kg/cm². Cuando se requiera la realización de esta prueba, la presión será 0,9 veces el valor de la presión de resistencia del tramo.

Sistema de cañerías a ensayar: está constituido por la línea de transmisión o distribución e instalaciones de superficie en que se le realiza la prueba.

Cabezales de lanzamiento y recepción: recipientes de presión utilizados para el lanzamiento y recepción de los scraper o polly-pig necesarios para la limpieza, llenado y venteo de la cañería durante el transcurso de la prueba u operación de la cañería.

Múltiple de prueba: conjunto de válvulas reductoras de presión, válvulas de seguridad, manómetros y accesorios que permiten la inyección, operación y control del gas durante la ejecución de la prueba.

Distancia de seguridad: distancia mínima entre el sistema de cañerías a ensayar y las personas o edificaciones, a fin de evitar accidentes en caso de rotura de cualquier parte del sistema de cañería a ensayar.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

Instalaciones de superficie: instalaciones aéreas vinculadas con las cañerías (gasoductos, ramales o redes) que conforman el sistema bajo prueba.

Interconexiones: tramo soterrado entre válvulas de entrada y salida de instalaciones de superficie.

8. GENERALIDADES

Esta especificación, junto a toda otra documentación que forme parte del pliego de condiciones y especificaciones técnicas, será mandatoria durante todas las etapas constructivas y en caso de divergencia se adoptará el criterio más exigente.

9. SINTESIS GRÁFICA DEL PROCEDIMIENTO

N/A

10. DESARROLLO DE PRUEBA NEUMÁTICA

10.1- Aspectos Generales

Sólo se someterán a prueba de resistencia y hermeticidad antes de ser enterrados, aquellos tramos de cañería para los cuales ECOGAS considere necesario o aceptable su ensayo en superficie.

Las uniones soldadas efectuadas para empalmar secciones de prueba o líneas ya probadas, están exceptuadas de cumplir con la presente especificación. Este tipo de soldaduras deben ser sometidas a un ensayo no destructivo de radiografiado o gammagrafiado.

En ningún caso se podrá superar durante el desarrollo del ensayo, la presión de prueba en fábrica de la cañería, como así tampoco, el valor de porcentaje de TFME indicado para cada clase de trazado en la norma NAG-100, Sección 503 c).

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

CLASE DE TRAZADO	MAXIMA TENSION CIRCUNFERENCIAL ADMISIBLE COMO PORCENTAJE DE LA TFME	
	GAS NATURAL	AIRE O GAS INERTE
1	80	80
2	30	75
3	30	50
4	30	40

Las pruebas neumáticas deben ser realizadas utilizando fluido seco, limpio y exento de aceite. En caso de utilizar nitrógeno, este debe cumplir con las siguientes especificaciones: pureza mínima del nitrógeno: 99.9 %, agua: 10 p.p.m. max, oxígeno: 10 p.p.m. max, arsénico: 20 p.p.m. max, la contratista debe presentar los certificados correspondientes donde se deben verificar las características antes nombradas.

Los ensayos deberán ser realizados con la cañería instalada y tapada.

Los ensayos se deben realizar en áreas abiertas o bien ventiladas. En caso de ser necesario hacer ensayos en áreas confinadas la contratista debe presentar un procedimiento de ingreso a espacios confinados.

La temperatura de los componentes del sistema de cañerías y la del gas de prueba deben mantenerse a una temperatura entre 15°C y +38°C.

10.2- Requisitos de equipamiento

La contratista proporcionará todos los materiales y medios requeridos para la prueba. Todos los instrumentos utilizados durante la prueba deben contar con certificado de calibración vigente.

10.2.1- Balanza manométrica:

Debe usarse una balanza manométrica cuyas pesas calibradas serán para 0,10 kg/cm² o menor y una precisión de medición de 0,1% entre 10°C y 30°C, adecuada a las presiones requeridas en las pruebas de resistencia.

Cada balanza podrá ser inspeccionada y aprobada antes de proceder a la prueba.

10.2.2- Manómetros:

Deben usarse manómetros de 1% de precisión, escala en kg/cm² y su alcance será tal que trabajen en aproximadamente al 60% del valor máximo del mismo. Para manómetros de hasta

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

100 kg/cm², el diámetro del cuadrante no será menor de 102 mm y su mínima división será 1 kg/cm².

Para manómetros de hasta 150 kg/cm², el diámetro del cuadrante no será menor de 152 mm y su mínima división será de 2 kg/cm².

10.2.3- Registrador de presión:

Se debe usar un registrador de presión con un alcance de medición de aproximadamente 1,5 veces la presión requerida en la prueba de resistencia, que guarde un registro continuo de los valores obtenidos durante todo el tiempo que dure la prueba y permita su visualización gráfica. El máximo error total porcentual (incluyendo linealidad, repetitividad e histéresis) referida a la plena escala de la indicación del instrumento, no debe ser mayor que +/- 5%. Podrán utilizarse registradores digitales, ver punto 10.2.5.

10.2.4- Registrador de temperatura del medio presurizante:

Se debe usar un registrador de temperatura del fluido de prueba, que guarde un registro continuo de los valores obtenidos durante todo el tiempo que dure la prueba y permita su visualización gráfica. El máximo error total (incluyendo linealidad, repetitividad e histéresis) no será mayor que 1°C.

10.2.5- Registrador electrónico/Data Logger:

Se usará un registrador de presión con un alcance de medición de aproximadamente 1,25 veces la presión requerida en la prueba de resistencia, que registre sobre gráfico en forma continua. El máximo error total porcentual (incluyendo linealidad, repetitividad e histéresis) referida a la plena escala de la indicación del instrumento, no será mayor que +/- 5%.

Se usará un registrador de temperatura, que registre sobre gráfico en forma continua. El máximo error total no será mayor que +/- 1°C.

Durante el desarrollo de la prueba se deberá disponer de un equipo que permita visualizar los valores registrados de presión y temperatura en todo momento (PC portátil).

10.2.6- Termómetro de suelo:

Se debe disponer de tantos termómetros de suelo como sea necesario, cada uno con suficiente alcance de medición.

10.2.7- Termómetro en conducto:

Los termómetros que se apliquen en conducto deben tener suficiente alcance de medición con una apreciación mínima de escala de 0,5°C y suficiente longitud para la lectura del mismo sin necesidad de extraerlo.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

10.2.8- Cabezales de lanzamiento y recepción:

Deben ser fabricados como mínimo, del mismo material y espesor que la cañería a probar, debiendo utilizar para su construcción, accesorios normalizados.

Las bridas, casquetes, tapas de apertura y cierre rápido deben corresponder a la serie ANSI 150, 300, 600 o 900, según sea la presión de máxima del sistema a probar.

Las cuplas, entrerroscas y válvulas, deber corresponder a la serie ANSI 3000.

La fabricación de cabezales debe cumplir con los requisitos contemplados en el código ASME sección VIII recipientes sometidos a presión, siendo verificados por el sector específico de ECOGAS.

En caso de que dichos cabezales hayan sido certificados por un Ente ajeno a ECOGAS, la contratista debe presentar el correspondiente certificado de calidad, previo al uso de los mismos.

Todas las uniones soldadas del cabezal deben ser verificadas mediante radiografiado, incluyendo la soldadura de este a la cañería a probar.

Cada cabezal de prueba debe estar marcado con una chapa en donde conste:

1. La presión de diseño.
2. La presión máxima a que ha sido probado.
3. Fecha de construcción.
4. Fecha de prueba.

Se debe colocar sobre el cabezal de prueba, una válvula de seguridad por venteo calibrada en un 10% mayor a la presión de ensayo, con una capacidad de descarga a la presión de apertura como mínimo igual a la mayor capacidad de suministro del fluido presurizante. Las descargas de las válvulas de seguridad deben ser direccionadas hacia un lugar y altura seguras.

En el ANEXO N° 1 se muestra un esquema típico de conexión y el listado de materiales de un cabezal de lanzamiento.

10.2.9- Múltiple de prueba:

El múltiple (manifolds) de prueba se debe instalar en uno de los extremos del conducto a probar (según ANEXO 1). La presión de diseño del múltiple de prueba debe basarse en la presión máxima a que el conducto será sometido durante el ensayo.

La fabricación del múltiple deberá cumplir con los requisitos contemplados en el código ASME sección VIII recipientes sometidos a presión, siendo verificados por el sector específico de ECOGAS.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

El múltiple de prueba debe ser construido con elementos normalizados, las cañerías, casquetes, bridas, válvulas, etc. deben corresponder a la norma ASTM A 53 y ASTM A105 y las cuplas, enterreroscas y válvulas, deben corresponder a la serie ANSI 3000. El múltiple de prueba debe estar marcado con una chapa en donde conste:

1. La presión de diseño.
2. La presión máxima a que ha sido probado.
3. Fecha de construcción.
4. Fecha de prueba.

Será aceptado un múltiple de prueba fabricado por una firma reconocida, siempre que cumpla con las condiciones antes descriptas y posea su correspondiente certificado de calidad emitido por un ente calificador.

En el ANEXO N° 1 se muestra un esquema típico y el listado de materiales de un múltiple de prueba.

10.3 – Preparación del procedimiento de prueba

Se debe conformar un procedimiento escrito específico para cada obra, que contenga como mínimo los siguientes datos:

10.3.1. Nombre de la contratista que ejecutará la prueba.

10.3.2. Número y designación del proyecto en cuestión.

10.3.3. Especificaciones técnicas de la cañería.

- a. Material
- b. Diámetro nominal (Dn)
- c. Diámetro exterior (De)
- d. Espesor de pared (t)
- e. Diámetro interior (Di)
- f. TFME
- g. Presión de prueba en fábrica (Pf)
- h. Presión de diseño (P)
- i. Presión de prueba de resistencia (Pr) y tiempo de mantenimiento mínimo
- j. Presión de prueba de hermeticidad (Ph) y tiempo de mantenimiento mínimo
- k. Relación porcentual de las tensiones circunferenciales de la cañería respecto a la TFME, para las distintas condiciones:
 - I. a la presión de diseño
 - II. a la presión de prueba en fábrica
 - III. a la presión de prueba de resistencia

10.3.4. Provisión del medio presurizante

- a. Tipo de fluido y fuente de alimentación
- b. Cálculo de la cantidad requerida por tramo de prueba y total

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

10.3.5. Scrapers o esferas
a. Indicar tipo.

10.3.6. Cabezales de prueba (lanzamiento y recepción)
a. Diseño y Materiales a utilizar

10.3.7. Instrumental a utilizar
a. Manómetros, tipo, diámetro de cuadrante, alcance, escala y precisión.
b. Balanza manométrica, , alcance y precisión.
c. Registrador gráfico de presión y temperatura, alcances y precisión.
d. Termómetros, , tipo, alcance, y precisión.

10.3.8. Compresores de aire
a. Tipo, caudal y presión máxima.

10.3.9. Esquema de conexionado

La contratista debe presentar el esquema de conexionado de instrumentos y fuente de fluido presurizante, incluyendo el listado de los materiales a utilizar, dicho esquema debe ser específico para la obra. Ver ejemplo en ANEXO N° 1.

10.3.10 En el anexo N°4 se encuentra el listado de control para pruebas neumáticas, en el cual, se detallan los requisitos mínimos que debe contemplar los procedimientos para presentar a GdC.

10.4- Desarrollo de la prueba

- La programación de la prueba de cada tramo debe ser realizada con 10 días hábiles de antelación, previa aprobación del correspondiente Procedimiento de prueba por parte de GdC y previa consulta con inspección de de ECOGAS.

- Una vez efectuada la prueba de fuga, la cañería será tendida, bajada y tapada en el lugar proyectado.

- Si el tramo a probar tuviera partes instaladas en contacto con el aire, las mismas deberán ser protegidas para minimizar los efectos de la fluctuación térmica ambiental.

- Los tramos aéreos serán probados en forma independiente y se excluirán de la prueba de las líneas.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

- Los tramos de cañerías destinados a cruces especiales enterrados (cruces de ríos, de ruta, de vías, etc.) deberán ser probados conjuntamente con la línea, aunque la contratista opte por hacer una prueba previa en forma independiente.

- Las bridas, accesorios y demás elementos auxiliares que se utilicen durante la prueba, serán compatibles con la presión de diseño de la cañería.

10.5- Prueba de fugas (práctica recomendada)

- Previo al bajado de la cañería, se deberá efectuar la correspondiente prueba de fugas, la cual será efectuada, previa limpieza de cañería, a la totalidad de las soldaduras por tramos parciales no superiores a 3000 metros.

- Esta prueba se ejecutará con aire seco, a una presión de 7 kg/cm M, comprobándose la inexistencia de fugas mediante una solución jabonosa.

- La parte inferior de la soldadura, será inspeccionada con un espejo.

- Estas pruebas se realizarán una vez completadas las reparaciones, cortes y empalmes de soldadura cortadas en cada tramo a probar. Las soldaduras defectuosas se marcarán en el momento de ser halladas con pintura indeleble. Si el número de reparaciones fuese mayor de tres soldaduras, el tramo deberá ser probado nuevamente una vez efectuada las reparaciones.

- Finalizadas las pruebas de fuga, los tramos deberán quedar cerrados con tapas herméticas hasta su unión al resto de la obra.

10.6- Limpieza interna de la cañería

- Antes de la prueba de resistencia y hermeticidad, la contratista debe limpiar adecuadamente el interior de la cañería con varios pasajes de scraper, a fin de eliminar barro, sedimentos, escorias, óxidos y cualquier otro elemento que pueda perjudicar el normal funcionamiento de la línea.

- Los pasajes se deben repetir hasta que, a criterio del inspector de ECOGAS, se considere aceptable el grado de limpieza alcanzado.

- Cuando las características de la obra lo requieran (por ejemplo: líneas aptas para pasaje de scraper instrumentado), antes del llenado de la cañería, deberá efectuarse la verificación de las ovalizaciones o abolladuras por medio de una placa calibrada o un calibrador electrónico.

10.7- Preparación de la prueba de resistencia y hermeticidad

- Luego de soldados los cabezales de lanzamiento y recepción en los extremos del tramo a probar y antes de aplicación de cualquier presión, todo el sistema a ser ensayado debe ser

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

examinado, se debe verificar que esté correctamente tapado y soportado para prevenir daños en las instalaciones adyacentes en caso de rompimiento de juntas o uniones.

- Todas las válvulas del sistema de cañerías a ensayar, deben estar en posición completamente abierta. Las válvulas esféricas que se operen para purgado en procesos de limpieza o secado, deben remplazarse o reprobarse para garantizar su estanqueidad antes de la habilitación de cada tramo.

- Las válvulas de venteo o seguridad de operación normal del sistema, manómetros, válvulas de control, purgadores, accesorios e instrumentos que puedan ser dañados durante los ensayos a presión de resistencia, deben ser removidas de la línea, aisladas mecánicamente o bien sustituidas por un carretel temporario.

- Las válvulas de control que no sean retiradas del sistema, deben ser verificadas para asegurarse de que queden en posición abierta.

- Todos los instrumentos neumáticos y de control deben ser aislados mecánicamente de las líneas a probar durante los ensayos.

- Toda cañería sometida a reparación luego de ejecutada la prueba, deberá ser reensayada.

- Las líneas que estuvieren acopladas a equipos ya ensayados en sus fábricas de origen, especialmente aquellos que tuvieran alivio de tensiones, deben ser aislados mecánicamente de la cañería a través de placas ciegas instaladas en sus bocas, de forma tal que las válvulas de bloqueo del equipo sean ensayadas junto con el sistema.

- Los siguientes ítems deben ser verificados por el representante técnico de la contratista, a fin de certificar el cumplimiento del procedimiento de prueba aprobado, antes del inicio del mismo:

- Gas de ensayo: fuente, presión y caudal disponible, temperatura y limpieza.
- Protección contra sobrepresión: localización, capacidad de evacuación y presión de alivio.
- Instrumentación: rango de presión de manómetros y datos de calibración.
- Ubicación de las placas ciegas y verificación de los puntos de aislación del sistema.
- Verificación del múltiple de prueba a la máxima presión de prueba.
- Calidad del aire, fuente de ventilación y analizadores de tenor de oxígeno en la atmósfera, en caso de ensayo en ambientes cerrados.
- Temperatura de los componentes del sistema.

- La contratista de la obra será la responsable de notificar a la empresa proveedora del fluido de presurización, cuando el sistema está listo para dar iniciación al ensayo. El inspector de ECOGAS podrá verificar que la contratista disponga en obra del equipamiento completo de soldadura y elementos complementarios correspondientes, los que se deben encontrar en

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

perfectas condiciones de uso. Los procedimientos de END respaldan únicamente las uniones de los materiales, diámetros y espesores nombrados.

10.8- Ensayo preliminar

El objeto de esta prueba es el de detectar grandes pérdidas.

Una vez enterrada, la cañería debe ser presurizada gradualmente hasta una presión manométrica de 7 kg/cm² o 50% de la presión de resistencia, la que fuese menor.

Para la presurización se debe operar el sistema de tal manera que todas las válvulas del cabezal de ensayo estén abiertas antes de comenzar la inyección del fluido de presurización. Se debe producir el barrido del aire existente dentro de la cañería, mediante el pasaje de un scraper impulsado por el fluido de ensayo, debiendo estar abierto uno de los venteos del cabezal de recepción, de manera de asegurar el llenado en forma continua a presión y caudal constante. Una vez llegado el scraper a su alojamiento en el cabezal de recepción, se procederá al cierre de la válvula de venteo y a la presurización de la cañería.

Esta presión debe ser mantenida por 10 minutos, tiempo durante el cual los puntos de pérdida deben ser detectados.

En ningún caso se debe mantener abierta la válvula de salida del recipiente a presión de gas inerte, cuando esté cerrada la válvula que vincula al cabezal de ensayo con el sistema de cañerías.

En caso de detectar pérdidas, se debe aliviar la presión del sistema, repararlas y repetir el ensayo preliminar para verificar las reparaciones.

En caso de no ser encontrada ninguna pérdida, se dará continuidad a la prueba neumática.

10.9- Igualación de temperatura

Antes de elevar la presión interna del tramo a ensayar, se debe lograr la igualación de la temperatura entre el fluido de prueba y el entorno de dicho tramo. A tal fin se esperará el tiempo necesario a efectos de lograr la nivelación térmica, la cual dependerá entre otras cosas, del diferencial de temperatura existente, del tipo de suelo y del ciclo de expansión del gas inerte envasado.

Los tramos expuestos a la intemperie, deben estar protegidos convenientemente contra fluctuaciones térmicas debido a factores climáticos que puedan afectar el ensayo.

10.10- Prueba neumática de resistencia

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

- Luego de retirado todo el personal del área de prueba, la presión de prueba preliminar debe ser aumentada gradualmente hasta un valor del 60% de la presión de resistencia.
- Esa elevación de presión debe ser realizada en escalones de 20% de la presión de resistencia, permitiendo intervalos de tiempo entre etapas de modo de que la presión sea ecualizada en todo el sistema.
- Una vez alcanzado el valor de 60% de la presión primaria, el sistema debe permanecer en este valor durante 10 minutos, verificando la estabilidad de la presión con los manómetros.
- En caso de que la pérdida de presión exceda el 10% de la presión de resistencia, el sistema debe ser despresurizado hasta el valor de presión de prueba preliminar de modo de verificar perdidas.
- En caso de que la pérdida de presión sea menor al 5% al fin de los 10 minutos, esta debe ser aumentada en etapas de 10% del valor de la presión de resistencia, hasta alcanzar esta última.
- Al fin de cada etapa de elevación de presión, la válvula de admisión de gas de prueba debe ser cerrada, previo al cierre de la válvula del recipiente a presión de gas inerte. El comportamiento de la presión debe ser observado durante 5 minutos.
- El próximo aumento se debe realizar una vez que no se verifique caída de presión a la finalización de dicho tiempo.
- En caso de ocurrir caída de presión, se debe realizar otra prueba preliminar.
- El valor de la presión de resistencia debe ser como mínimo de 1,5 veces el valor de presión de diseño del tramo a ensayar.
- Los valores de presión durante el ensayo deben ser medidos y registrados mediante una balanza de peso muerto y un registrador de presión y de temperatura.
- El tiempo de mantenimiento mínimo del sistema a la presión de resistencia debe ser de 8 hs.
- Transcurrido el tiempo de mantenimiento, se procederá a despresurizar el sistema hasta la presión de hermeticidad, mediante la apertura de la válvula de venteo del cabezal de ensayos.

10.11- Prueba neumática de hermeticidad

- Como presión de prueba de hermeticidad se adoptará la correspondiente al 90% de la presión establecida para la prueba de resistencia. De igual manera que en el caso anterior, los valores de presión durante el ensayo deben ser medidos y registrados mediante una balanza de peso muerto y un registrador gráfico de presión y de temperatura.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

- El tiempo de mantenimiento mínimo del sistema a la presión de hermeticidad debe ser de 24 hs.
- Finalizada la prueba, se procederá a despresurizar el sistema hasta un valor de presión a determinar por la inspección de ECOGAS.

10.12 -Evaluación de la prueba neumática

- Aprobación: La prueba neumática se considerará aprobada si la presión se mantiene constante a lo largo de toda la prueba, excepto por las variaciones debidas a la influencia de la temperatura.
- Rechazo: En caso que durante la prueba no se mantenga constante la presión (excepto variaciones por temperatura) o que haya razones para poner en duda la validez de la misma, la contratista debe extender o repetir la prueba de acuerdo con las instrucciones dadas por el Inspector de ECOGAS.

En tal caso de extensión o repetición de la prueba, el constructor se hará cargo de los costos que demanden dichos trabajos.

No se dará por aprobada la prueba hasta tanto, el sector de Gestión de Calidad de ECOGAS, verifique que el punto de rocío de la cañería en ensayo sea menor o igual a 65 mg/m³ según resolución de ENARGAS N°I/0259.

10.13 -Planillas y Acta:

- Durante la construcción del gasoducto o ramal, el constructor debe confeccionar la PLANILLA N° 1, ANEXO N° 3.
- Antes del inicio de la prueba neumática, el constructor debe cumplimentar los requerimientos establecidos en la PLANILLA N° 2 y 3, ANEXO N° 3.
- Durante la ejecución de la prueba neumática se deben confeccionar las PLANILLAS N° 4 y 5, ANEXO N° 3.
- En caso de producirse una falla durante la prueba neumática, debe cumplimentar lo establecido en la PLANILLA N° 6, ANEXO N° 3.
- Concluidas todas las operaciones de prueba neumática, se debe confeccionar el ACTA DE EJECUCION DE PRUEBA NEUMÁTICA, cuyo modelo obra en el ANEXO N° 3 de la presente especificación.
- Previo al inicio de las tareas se debe confeccionar la planilla de Verificación de Condiciones de Seguridad (anexo n°4).

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

11. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Las líneas de transmisión o distribución que se quieran ensayar hidráulicamente, lo deben hacer siguiendo los lineamientos de la NAG 124. Antes de la disposición final del agua utilizada en la prueba, se deben realizar, también, los análisis correspondientes para verificar que el agua se encuentra en condiciones para su disposición final según los permisos correspondientes. En anexo N° 4 se encuentra el listado de control con los contenidos mínimos que debe contener el procedimiento a presentar a GdC

12. PRUEBA HIDRÁULICAS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE Y RECIPIENTES SOMETIDOS A PRESIÓN

En esta sección se establecen las condiciones mínimas necesarias para efectuar la prueba hidráulica en taller de recipientes sometidos a presión (filtros, separadores de polvo, trampas de scraper etc.) y plantas de regulación y medición (no se incluyen las interconexiones de instalaciones de superficie).

12.1 - Preparación del procedimiento de prueba:

Se deberá conformar un procedimiento escrito específico para cada obra, que contenga como mínimo los siguientes datos:

a. Especificaciones técnicas de la cañería: debe cumplir con el punto 10.3.3 de la presente especificación.

b. Condiciones de prueba: Todos los tramos deben ser sometidos a una prueba hidráulica de resistencia, a la presión que se encuentra indicada en la tabla N°1 según la serie que corresponda. Una vez que se establezca la presión, se debe mantener sin variación significativa durante un lapso no menor a seis (6) horas.

SERIE	PRESIÓN DE PRUEBA
S150	30,6 kg/cm ²
S300	76,5 kg/cm ²
S600	1,5 veces la MAPO, como mínimo 92,55 kg/cm ²

Tabla N°1: Relación entre la serie y la presión de prueba.

c. Requisitos de equipamiento: Deben cumplir con el punto 10.2 de la presente especificación.

d. Fluido de prueba: El fluido de prueba debe ser agua, debe verificarse, mediante certificado de laboratorio, que el agua empleada para la prueba cumpla las siguientes condiciones:

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

- P.H.: 6 a 9.
- Cloruros máx.: 200 p.p.m.
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m.
- Sólidos en suspensión máx.: 50 p.p.m.

12.2 - Metodología de ensayo: Para la realización del ensayo se seguirá la siguiente secuencia:

a.Preparación: antes de proceder a limpiar el tramo de prueba se retirarán todos los instrumentos, válvulas y componentes que no vayan a ser ensayados. Se colocarán en las tomas o conexiones auxiliares tapones y/o bridas ciegas, y se instalarán los cabezales de prueba.

En el extremo previsto para el llenado se instalará un cabezal lanzador y en el opuesto un cabezal receptor. Los cabezales deber contar con válvulas de venteo, drenaje y llenado y debe poder conectarse los instrumentos requeridos.

Las bridas, accesorios y demás elementos provisorios a instalar a los efectos de la prueba, deben ser compatibles con la presión de prueba de la cañería (ver 7.2.7 y 7.2.8).

b.Limpieza: Antes de proceder al llenado con agua, se deberá limpiar adecuadamente. La limpieza se realizará en primer lugar por métodos manuales y luego se procederá a efectuar un barrido con aire comprimido.

Finalizada la limpieza, se realizará una prueba con aire comprimido a una presión de 7 kg/cm² durante 10 minutos para detectar fugas. Si se detectan fugas, deberán ser reparadas antes de proceder al llenado.

c.Llenado: Finalizada la limpieza, se procederá al llenado usando agua. El agua se hará ingresar lentamente en el interior del tramo a ensayar, efectuándose simultáneamente el purgado hasta que no se observe salida de aire por las válvulas de purgas instaladas. Una vez que no se observe la salida de aire, se cerrará el suministro de agua. Cumplido lo anterior, se realiza una inspección visual del tramo. Si se detectan fugas deberán ser reparadas. En caso de detectar pérdidas, se deben reparar y repetir el ensayo para verificar las reparaciones comenzando nuevamente en "b".

Antes de elevar la presión interna, se debe lograr la igualación de la temperatura entre el fluido de prueba y el entorno. A tal fin se esperará el tiempo necesario a efectos de lograr la nivelación térmica.

d.Presurización: Resultando satisfactoria la inspección visual, se instalará la bomba de alta presión y se procederá a aumentar la presión en forma progresiva, la que se medirá y

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

registrará cada 10% de incremento de presión, observando si se producen fugas. La presión deberá incrementarse hasta la presión de prueba de resistencia.

e.Prueba de resistencia: una vez alcanzada el 100% de la presión de prueba y estabilizada la columna de agua, se procederá a iniciar la prueba de resistencia, en la cual se mantendrá la presión durante un tiempo mínimo de seis (6) horas.

Durante la prueba de resistencia se observará:

- Comportamiento de la presión del agua y la temperatura ambiente.
- Que no existan fugas de fluido.
- Una vez concluido el tiempo de la prueba de resistencia se reducirá lentamente la presión a través las válvulas de purga.

En caso de detectar pérdidas, se deben reparar y repetir el ensayo para verificar las reparaciones comenzando nuevamente en "b".

f.Secado: Una vez finalizada la prueba de resistencia se procederá a la limpieza y secado del tramo ensayado. La evacuación del agua de la cañería se realizará por gravedad o con la ayuda de una bomba. Concluido el vaciado del tramo, se completará el secado con la inyección de aire deshidratado o circulación de gas inerte.

El fluido de secado será filtrado de manera de no introducir en la cañería aceite u otro tipo de suciedad.

Finalizado el secado y aprobada la prueba de resistencia, se desmontarán los cabezales y el instrumental de prueba, y se procederá al desarme de la cañería.

g.Evaluación de la prueba:

Aprobación: La prueba de resistencia se considerará aprobada si la presión se mantiene constante a lo largo de toda la prueba, excepto por las variaciones debidas a la influencia de la temperatura.

Rechazo: En caso que durante la prueba no se mantenga constante la presión (excepto variaciones por temperatura) o que haya razones para poner en duda la validez de la misma, la contratista debe extender o repetir la prueba de acuerdo con las instrucciones dadas por el Inspector de ECOGAS.

En tal caso de extensión o repetición de la prueba, la contratista se hará cargo de los costos que demanden dichos trabajos.

12.3 - Medidas de seguridad: ver punto 13 de la presente especificación.

12.4 - Registros: se deben confeccionar las planillas N°4, N°5, N°6 y ACTA DE EJECUCIÓN DE PRUEBA HIDRÁULICA del anexo N°3

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

13. PRUEBA NEUMÁTICA DE INTERCONEXIONADOS MECÁNICOS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE

En esta sección se establecen las condiciones mínimas necesarias para efectuar la prueba neumática en interconexiones de trampas de scraper y de plantas de regulación y medición. La prueba deber ser realizadas con la cañería instalada y tapada.

13.1 -Preparación del procedimiento de prueba:

a. **Especificaciones técnicas de la cañería:** ver punto 10.3.3 de la presente especificación.

b. **Condiciones de Prueba:** todos los tramos de prueba serán sometidos a una prueba neumática de resistencia a la presión que se encuentra indicada en la tabla n°2 para la serie que corresponda. Una vez que se establezca la presión, se debe mantener sin variación significativa durante un lapso no menor a seis (6) horas.

SERIE	PRESIÓN DE PRUEBA
S150	30,6 kg/cm ²
S300	76,5 kg/cm ²
S600	1,5 veces la MAPO, como mínimo 92,55 kg/cm ²

Tabla n°2: relación entre la serie y la presión de prueba.

13.2 - Metodología de ensayo:

Para la realización del ensayo se seguirá la siguiente secuencia:

a. **Preparación:** antes de proceder a limpiar el tramo de prueba se retirarán todos los instrumentos, válvulas y componentes que no vayan a ser ensayados. Se colocarán en las tomas o conexiones auxiliares taponos y/o bridas ciegas, y se instalarán los cabezales de prueba. Todo equipo o componente no sometido a prueba hidráulica debe ser desconectado del sistema o aislado por medio de brida ciega o similar, como alternativa este puede ser reemplazado por un carretel temporario.

Las bridas, accesorios y demás elementos provisorios a instalar a los efectos de la prueba, deben ser compatibles con la presión de prueba de la cañería.

Los ensayos deberán ser realizados con la cañería instalada y tapada.

b. **Limpieza:** antes de iniciar la prueba, se deberá limpiar adecuadamente el interior de la cañería, a fin de eliminar barro, sedimentos, escorias, óxidos y cualquier otro elemento que pueda perjudicar el normal funcionamiento de la misma.

c. **Llenado:** finalizada la limpieza, se procederá al llenado usando aire o nitrógeno, se realizará una prueba a una presión de 7 kg/cm² durante 10 minutos para detectar fugas. Si se detectan

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

fugas deberán ser reparadas. En caso de no ser encontrada ninguna pérdida, se procederá a la presurización.

d.Presurización: resultando satisfactorio la inspección visual, se instalará la bomba de alta presión y se procederá a aumentar la presión en forma progresiva, la que se medirá y registrará, observando si se producen fugas. La presión deberá incrementarse hasta la presión de prueba de resistencia.

Antes de elevar la presión interna del tramo a ensayar, se deberá lograr la igualación de la temperatura entre el fluido de prueba y el entorno de dicho tramo. A tal fin se esperará el tiempo necesario a efectos de lograr la nivelación térmica, la cual dependerá entre otras cosas, del diferencial de temperatura existente, del tipo de suelo y del ciclo de expansión del fluido de prueba.

Cumplido lo anterior y retirado todo el personal del área de prueba, la presión debe ser aumentada gradualmente hasta un valor del 60% de la presión de resistencia. Esa elevación de presión debe ser realizada en escalones de 20% de la presión de resistencia, permitiendo intervalos de tiempo entre etapas de modo de que la presión sea ecualizada en todo el sistema. Una vez alcanzado el valor de 60% de la presión primaria, el sistema debe permanecer en este valor durante 10 minutos, verificando la estabilidad de la presión con los manómetros.

En caso de que la pérdida de presión sea menor al 5% al fin de los 10 minutos, esta debe ser aumentada en etapas de 10% del valor de la presión de resistencia, hasta alcanzar esta última. Caso contrario se debe despresurizar de modo de verificar pérdidas.

e.Prueba de resistencia: una vez alcanzada el 100% de la presión de prueba, se procederá a iniciar la prueba de resistencia, en la cual se mantendrá la presión durante un tiempo mínimo de seis (6) horas.

Durante la prueba de resistencia se observará:

- Comportamiento de la presión del fluido y la temperatura ambiente.
- Que no existan fugas de fluido.
- Una vez concluido el tiempo de la prueba de resistencia se reducirá lentamente la presión a través las válvulas de purga.

f.Evaluación de la prueba:

Aprobación: La prueba neumática se considerará aprobada si la presión se mantiene constante a lo largo de toda la prueba, excepto por las variaciones debidas a la influencia de la temperatura.

Rechazo: En caso que durante la prueba no se mantenga constante la presión (excepto variaciones por temperatura) o que haya razones para poner en duda la validez de la misma, el constructor debe extender o repetir la prueba de acuerdo con las instrucciones dadas por el Inspector de ECOGAS.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

En tal caso de extensión o repetición de la prueba, el constructor se hará cargo de los costos que demanden dichos trabajos.

13.3 - Medidas de seguridad: ver punto 14 de la presente especificación.

13.4 - Registros: se deben confeccionar las planillas N°4, N°5, N°6 y ACTADE DE EJECUCIÓN DE PRUEBA NEUMÁTICA del anexo N°3.

14. MEDIDAS DE SEGURIDAD

14.1 - Documentación de seguridad e higiene

- I) Programa de seguridad y/o procedimiento de trabajo seguro
- II) Procedimiento especialmente diseñado para la prueba a realizar, en el cual consten copias del certificado de habilitación del responsable de higiene y seguridad interviniente. Este documento deberá ser rubricado por el representante técnico de la Contratista, por el profesional responsable de Higiene y Seguridad de la misma y ART si correspondiera. El programa de seguridad y/o procedimiento de trabajo seguro debe ser presentado para su aprobación a ECOGAS.

A los efectos de concretar la prevención de riesgos y satisfacer las exigencias en materia de higiene y seguridad laboral, la empresa responsable del ensayo deberá dar cumplimiento integral de las leyes 24.557/95, 19.587/72 y decretos 351/79, 911/96; y demás reglamentaciones concordantes y aplicables, vigentes o a dictarse.

Es importante que previo al ensayo, se verifique el cumplimiento de todo lo expuesto, además de tomar todos los recaudos de seguridad para la protección del personal actuante como así también de terceros.

Antes de comenzar, el responsable de higiene y seguridad conjuntamente con el inspector de ECOGAS, deberá la completar la planilla de Verificación de Condiciones de Seguridad (anexo n°4).

- II) Registro de entrega de EPP (elementos de protección personal).
- III) Registro de capacitación.
- IV) Documentos responsables de seguridad e higiene.
- V) Seguros.

14.2 - Preparación de la prueba

•Antes de que cualquier presión sea aplicada, todo el personal en el área de ensayo debe estar a una distancia mayor que la indicada en la Tabla 1, ANEXO N° 2.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

En los lugares donde no puedan cumplirse con las distancias mínimas de seguridad indicadas en la Tabla 1, ANEXO N° 2, y se puedan afectar la seguridad de personas o bienes, los cabezales y múltiple de pruebas deben ser ubicados dentro de pozos (tener en cuenta resolución 503/15, guía práctica N°1 y PSSA 19 “espacios confinados”) o entre pantallas protectoras de hormigón armado, de manera tal que brinden un resguardo adicional en caso de posibles averías del sistema de cañerías a ensayar. En el caso de utilizar pantallas de hormigón armado, la contratista debe incluir la memoria de cálculo de dichas pantallas en el programa de seguridad o procedimiento de trabajo seguro.

La manguera de conexión entre el múltiple de prueba y el cabezal de lanzamiento deberá ser compatible para servicio con gases a alta presión, proyectada para soportar una presión de trabajo igual o mayor que la presión de resistencia a ser aplicada durante el ensayo. Las mangueras de alta presión deberán cumplir con el estándar NFPA 52 y AGA/CGA, estándar ANSI 4.4. La contratista debe presentar a inspección de ECOGAS los certificados de las mangueras utilizadas.

- El área de ensayo debe estar demarcada con vallas de seguridad, cinta de peligro o combinación, que eviten el ingreso de personal no autorizado a la zona de trabajo.
- Todo el personal involucrado en el ensayo debe contar con el equipo de protección personal, indicado en el programa de seguridad o procedimiento de trabajo seguro.

14.3 - Protección contra sobrepresión

- El sistema de cañerías a ser ensayado debe estar protegido contra sobrepresión con por lo menos una válvula de seguridad regulada para una presión no mayor que el 110% de la presión de prueba de resistencia. La contratista debe presentar el certificado de calibración vigente de la válvula de seguridad.
- Las válvulas de seguridad deben tener una capacidad de alivio no inferior al del caudal máximo de la válvula de ingreso de gases, y deberá tener una marca ASME UV para certificar esa capacidad.
- No debe haber válvulas u otras restricciones entre el sistema a ser ensayado y la válvula de seguridad.
- Se debe tener cuidado cuando sistemas de cañerías de baja y alta presión estuvieran interconectados, de modo de evitar sobre presurización de los primeros por apertura inadvertida de válvulas de bloqueo entre ambos sistemas.
- Las pruebas neumáticas tienen asociado un riesgo debido a la posibilidad, en caso de grandes pérdidas, de la liberación de la gran energía almacenada por la compresión del gas.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

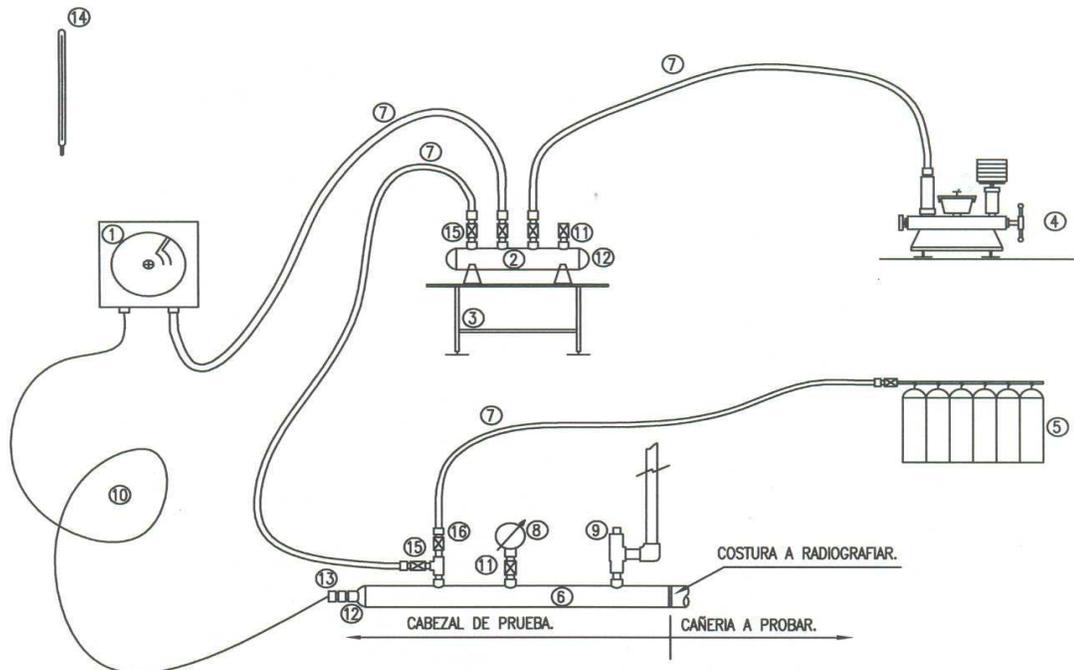
- Las maniobras de la prueba neumática deben ser realizadas en un lugar seguro, distante al menos 15 metros del sistema de cañerías a ser ensayado.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

15. ANEXOS

ANEXO Nº 1:



16	VÁLVULA BLOQUEO SUMINISTRO DE FLUIDO
15	ACCESORIOS.
14	TERMÓMETRO.
13	VAINA INTEGRAL DE A° 1° PARA Sonda DE TEMPERATURA.
12	CASQUETES SEMIELÍPTICOS.
11	VÁLVULAS DE BLOQUEO.
10	CAPILAR DE TEMPERATURA.
9	VALVULA DE ALIVIO.
8	MANÓMETRO.
7	MANGUERAS DE INTERCONEXIÓN
6	CABEZAL DE LANZAMIENTO (DISEÑADO SEGÚN ASME VIII).
5	FUENTE DE FLUIDO DE PRUEBA.
4	BALANZA DE PESO MUERTO.
3	MESA PARA CABEZAL/BALANZA DE PESO MUERTO C/PATAS REGULABLES.
2	MÚLTIPLE DE PRUEBA (DISEÑADO SEGÚN ASME VIII).
1	REGISTRADOR GRÁFICO DE PRESIÓN Y TEMPERATURA.
N°	Denominación
Lista de Materiales	

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

ANEXO Nº 2:

TABLA Nº 1

Distancias mínimas de seguridad (m)

Volumen del sistema (m3)	Presión de resistencia (kg/cm2)					
	15	23	38	60	90	105
0,03	15	15	15	15	15	15
0,3	15	20	20 *	25 *	30 *	35 *
3	25*	35*	45 *	55 *	65 *	75 *
30	45*	75*	100 *	115 *	130 *	145 *
90	70*	110*	140 *	*	*	*
210	95*	*	*	*	*	*

* En el caso de que fuese impracticable respetar la distancia de seguridad recomendada entre el sistema de cañerías a ensayar y el múltiple de prueba, este último deberá ser localizado detrás de grandes equipos, vehículos pesados, pantallas de HªAº, etc., que sirvan de barrera de protección para el personal actuante en la prueba.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

ANEXO Nº 3

PLANILLA Nº: 1

CONTRATISTA:

OBRA:

TRAMO:

Fecha	Espesor (mm)	Longitud del tramo soldado en la fecha, de un mismo espesor (m)	Observaciones
Total de Página (m)			Desde km..... Hasta km.....
Total hasta la Fecha (m)			Controló.....Fecha.....Aprobó

Medición: Cada día se deberá medir el tramo del conducto soldado en la fecha antes de procederse a la bajada del mismo. La medición se realizará por medio de cinta métrica, tratando de minimizar los errores por efecto de la temperatura.

Importante: La medición de la cañería y confección de esta planilla deberán ser llevadas a cabo por la contratista, la planilla debidamente conformada deberá ser entregada a la Inspección.

Nota: Cuando hay cortes o agregados de cañería deberán consignarse las longitudes en Observaciones.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

PLANILLA N°: 2

CONTRATISTA:

OBRA:

TRAMO:

**PRESENTACIONES A EFECTUAR PREVIAS A LA INICIACION DE LA PRUEBA
RESISTENCIA**

- 1.- Fuente(s) y análisis del gas inerte a utilizar.
- 2.- Descripción de las operaciones a efectuar con secuencia de llenado, prueba y limpieza
- 3.- Programa global - por tramos.
- 4.- Planos de perfiles altimétricos, con determinación de las secciones.
- 5.- Cálculos de las presiones de prueba y volúmenes teóricos.
- 6.- Esquemas de cabezales de prueba.
- 7.- Documentación de los cabezales de prueba.
- 8.- Listado de instrumentos a utilizar en las pruebas, (fabricante, modelo, alcance, precisión, certificación de control y calibración, etc.).
- 9.- Programa propuesto por tramo según el siguiente detalle:

Detalle de operaciones	Iniciación		Terminación	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora
Limpieza				
Calibración (opcional)				
Llenado				
Presurización para igualación de temperatura				
Igualación de temperatura				
Presurización para estabilización				
Estabilización				
Presurización hasta valor prueba resistencia				
Prueba resistencia (8Hs)				
Despresurización hasta valor prueba hermeticidad				
Prueba hermeticidad (24 Hs)				
Vaciado				
Duración total				

PLANILLA N°: 3

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

CONTRATISTA:

OBRA:

TRAMO:

PLANILLA DE CÁLCULO

DESDE km	HASTA km
LONGITUD TOTAL	m
LONGITUD TOTAL CAÑO PESADO	m
LONGITUD TOTAL CAÑO LIVIANO	m
VOLUMEN CAÑO PESADO	m³
VOLUMEN CAÑO LIVIANO	m³
VOLUMEN CABEZALES DE PRUEBA	m³
VOLUMEN TOTAL DEL TRAMO	m³
VOLUMEN TEÓRICO Va - CAÑO PESADO	l/kg/cm²
VOLUMEN TEÓRICO Va - CAÑO LIVIANO	l/kg/cm²
VOLUMEN TEÓRICO TOTAL Va	l/kg/cm²
DOBLE Va	l/kg/cm²

INSTALACIONES DENTRO DE LA SECCION

KM	DESCRIPCION	INCL. EN PRUEBA
		si/no
		si/no

COTA ALTIMETRICA

CABEZAL N°	km	m

PRESIONES DE PRUEBA EN CABEZALES

CABEZAL N°	km	PRUEBA DE RESISTENCIA kg/cm ²	PRUEBA DE HERMETICIDAD kg/cm ²

PLANILLA N°: 4

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

CONTRATISTA:

OBRA:

TRAMO:

INFORME DE PRUEBA DE RESISTENCIA

DATOS DE LA CAÑERÍA	Dn (mm)			Norma de la cañería:
	t (mm)			Plano altimétrico N°
	L (m)			de Prog. a Prog.

LLENADO	NITRÓGENO: INFORME DE ANÁLISIS N°					
	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	TEMPERATURA DEL SUELO: °C (EN ESTADO LLENO)					
	TEMPERATURA DEL FLUIDO °C (EN ESTADO LLENO)					
MEDICIÓN DEL VOLUMEN FINAL: m3						

IGUALACIÓN DE TEMPE- RATURA	SUELO TIPO:						
	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA	
	TEMP. FINAL °C	CAÑO			SUELO		
		TERM. 1	TERM. 2	TERM. 1	TERM. 2	TERM. 3	

ESTABI- LIZACION	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	PRESIÓN INICIAL (kg/cm2)	LLENADO m3		PRESIÓN FINAL (kg/cm2)		
		PURGADO m3				
	TEMP. FINAL °C	CAÑO			SUELO	
TERM. 1		TERM. 2	TERM. 1	TERM. 2	TERM. 3	

PRUEBA DE RESISTEN- CIA	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	PRESIÓN (kg/cm2)		CONTADOR N2	COMIENZO	FINAL	Va (l)
	2 Va (l)		N2 AÑADIDO EN L			
	PRESIÓN (kg/cm2)					

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

PLANILLA Nº: 5

CONTRATISTA:
OBRA:
TRAMO:

REGISTRO HORARIO DE PRESIONES

FECHA DE ENSAYO...../...../.....

ENTRE PROGRESIVA..... Y PROGRESIVA.....

LECTURA		PRESIÓN		TEMP. CAÑO	OBSERV.	LECTURA		PRESIÓN		TEMP. CAÑO	OBSERV.
Nº	HORA	BALANZ.	MANOM.	TERM.		Nº	HORA	BALANZ.	MANOM.	TERM.	
1						13					
2						14					
3						15					
4						16					
5						17					
6						18					
7						19					
8						20					
9						21					
10						22					
11						23					
12						24					

INSTRUMENTAL UTILIZADO

INSTRUMENTO	MARCA Y MOD.	REG. DE LECTURA	SENSIBILIDAD	OBSERVACIONES
BALANZA DE P. M.				
REGISTR.	PRES.			
	TEMP.			
MAN. INDICADOR.				
TERMÓMETRO				

CONTRALORES

OPERADOR:		
DE LA CONTRATISTA:		
DE ECOGAS		
LIDER DE INSPECC. ECOGAS		
	FIRMAS	ACLARACIÓN

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

PLANILLA Nº: 6

ECONTRATISTA:

OBRA:

TRAMO:

DATOS A CONSIGNAR CUANDO SE REGISTREN FALLAS Y/O ROTURAS

1º Fecha y hora de falla o rotura.

2º Progresiva.

Ubicación sobre el terreno (en una planicie, en la parte alta, baja o media de una
3º cuesta, etc.).

4º Causa y características de rotura. Tipo de falla y longitud.

5º En caño o accesorio.

6º Ubicación en el caño o accesorio (posición horaria).

7º En la chapa, en costura de fabricación o en costura de instalación.

8º Característica del caño.

9º Presión máxima soportada por el caño.

10º Presión de rotura o falla.

11º Método de reparación.

12º Observaciones realizadas.

13º Nota: El tramo de caño con falla, debe quedar a disposición de la inspección.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

MODELO DE ACTA

ACTA DE EJECUCIÓN DE PRUEBA DE RESITENCIA

En la localidad de, pcia. de, a los.....días del mes dedel año..... en presencia del señor en representación de ECOGAS y el señorrepresentando al Constructor, se labra la presente ACTA DE EJECUCIÓN DE PRUEBA correspondiente a la Obra: Tramo trabajos encomendados por O/C N°.....a la firma.....

Esta prueba se realizó en un todo de acuerdo a la Norma NAG-100 y cuyo detalle el siguiente:

CAÑERÍA UTILIZADA

Norma: Costura: Diámetro nom. (mm): (.....") Espesor (mm):,

LONGITUD TOTAL

..... metros de Prog. Km a Prog. Km.....

PRESIÓN DE PRUEBA

Presión de resistencia (kg/cm2):

Presión de hermeticidad (kg/cm2):

RESULTADO:

.....

En prueba de conformidad, firman la presente los arriba mencionados, en cuatro ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

Forman parte integrante de la presente acta, las planillas N°: 1; 2; 3; 4; 5 y los gráficos de registro de temperatura y presión.

POR LA CONTRATISTA

POR ECOGAS

Firma:

Firma:

Aclaración:

Aclaración:

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

ANEXO Nº 4

 LISTADO DE CONTROL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA EN LINEAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN				
ITEMS QUE DEBE INCLUIR EL PROCEDIMIENTO A PRESENTAR A GdC	Prueba #NAG 124		Prueba #E.T. 05	
	✓	×	✓	×
CAÑERÍA Y FLUIDO DE PRUEBA				
Material, TFME, espesor, diámetro nominal, diámetro interior y exterior.	8.1		10.3	
Presión de prueba en fábrica (adjuntar certificado de cañería)	8.1		10.3	
Presión de diseño, de prueba de resistencia y de prueba de hermeticidad	8.1		10.3	
Relación %TFME a presión de diseño	8.1		10.3	
Relación %TFME a presión de prueba de fábrica	8.1		10.3	
Relación %TFME a presión de prueba de resistencia	8.1		10.3	
Cálculo de la cantidad de fluido de prueba requerido por tramo y prueba total	8.2		10.3.4	
Análisis de agua previo al llenado	4.4.4			
Análisis de agua previo a la disposición final	4.4.4			
Autorización de extracción y disposición final del agua	4.4.5			
Cálculo de la cantidad de fluido requerida para elevar la presión 1 bar (Va)	9.5.7			
EQUIPOS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR				
Cabezales – Características	8.4		10.2.7	
Manómetro – Características	5.4		10.2.2	
Balanza manométrica – Características	5.3		10.2.1	
Registrador gráfico de presión y temperatura – Características	5.5/5.6		10.2.4	
Termómetros – Características	5.7/5.8		10.2.5/6	
Compresores de aire – Características	8.9		10.3.8	
Bomba de llenado – Características	5.1			
Bomba de presión – Características	5.2			
Filtro – Características	8.8			
Scrapers/polipigs – Características	10.1.2		10.3.5	
Múltiple de prueba – Características	-		10.2.8	
TERRENO				
Perfil del terreno	4.5			
Croquis del tramo a ensayar	-			
PRUEBA DE RESISTENCIA				
Esquema de conexionado	-		10.3.1	
Desarrollo de la prueba	9		10.4 a 10.13	
Secado de la cañería	10			
Planillas	9.11		10.14	
Procedimiento de Seguridad e higiene	-		14	

Ref.:

#: punto específico de la norma mencionada. Cuando no se especifique un # no significa que no debe incluirse el ítem.

✓ ×: campo a completar por GdC, indica cumplimiento o incumplimiento de los ítems requeridos. Para que un procedimiento de prueba de resistencia sea aprobado, es necesario que todos los ítems listados estén incluidos en el procedimiento.

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

 LISTADO DE CONTROL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA EN PLANTAS REGULADORAS DE PRESIÓN E INTERCONEXIONES				
ITEMS QUE DEBE INCLUIR EL PROCEDIMIENTO A PRESENTAR A GdC	Prueba Hidráulica PRP		Prueba Neumática de interconexiones	
	#E.T 05	✓-X	#E.T 05	✓-X
CAÑERÍA Y FLUIDO DE PRUEBA				
Material, TFME, espesor, diámetro nominal, diámetro exinterior y exterior	12.1.a		13.1.a	
Presión de prueba en fabrica (adjuntar certificado de cañería)	12.1.a		13.1.a	
Presión de diseño Yde prueba de resistencia	12.1.a		13.1.a	
Relación %TFME a presión de diseño	12.1.a		13.1.a	
Relación %TFME a presión de prueba de fabrica	12.1.a		13.1.a	
Relación %TFME a presión de prueba de resistencia	12.1.a		13.1.a	
EQUIPOS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR				
Cabezales - Características	12.1.c		13.1.c	
Manómetro - Características	12.1.c		13.1.c	
Balanza manométrica - Características	12.1.c		13.1.c	
Registrador grafico de presión y temperatura - Características	12.1.c		13.1.c	
Termómetros - Características	12.1.c		13.1.c	
Múltiple de prueba - Características	12.1.c		13.1.c	
PRUEBA DE RESISTENCIA				
Desarrollo de la prueba	12.2		13.2	
Procedimiento de Seguridad e Higiene	14		14	
Registros	12.4		13.4	
Ref.: #: punto específico de la norma mencionada. Cuando no se especifique un #, no significa que no debe incluirse en el ítem. ✓-X: campo a completar por GdC, indica cumplimiento o incumplimiento de los ítems requeridos. Para que un procedimiento de prueba de resistencia, sea aprobado, es necesario que todos los ítems listados estén incluidos en el procedimiento.				

Distribuidora de Gas Cuyana S.A. - Distribuidora de Gas del Centro S.A.

	PROCESO	CALIDAD	
	Procedimiento	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD	E.T 05

	VERIFICACION DE CONDICIONES DE SEGURIDAD			FECHA		
DATOS DEL LUGAR						
DC N° :						
Empresa contratista:						
Datos de la Obra:						
PROGRAMA DE SEGURIDAD/ PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Descripción del trabajo a realizar						
Etapas del trabajo con sus riesgos y medidas de seguridad						
Descripción de riesgos generales						
Medidas preventivas para los riesgos generales						
Croquis o plano de ubicación del trabajo						
Comunicado de "Aviso de inicio de obra"						
Listado de centros de atención medica proximos al lugar de trabajo						
Fecha estimada de realización						
RESPONSABLE DE HIGIENE Y SEGURIDAD						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Datos del Profesional Responsable de Higiene y Seguridad						
Datos de los Técnicos Auxiliares de Higiene y Seguridad						
Copia del carnet habilitante por el colegio profesional autorizado						
Copia del pago de los aranceles correspondiente						
REPRESENTANTES DE LA OBRA						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Nombre y apellido de los representantes						
Teléfono y datos de contacto						
Listado de personal afectado al trabajo						
REGISTROS DE CAPACITACIÓN						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Capacitación firmada por Responsable HyS						
Tema acorde a riesgos y/o impactos declarados						
DNI y firmas de los participantes						
Fecha y tiempo de duración de la capacitación						
SEGUROS						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Seguro de los vehículos a utilizar						
Seguro técnico de los vehículos no patentables						
Seguro de responsabilidad Civil						
Seguro de vida colectivo						
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Respetar formato de Res. 299/11 de la SRT						
Se completa de manera correcta						
Hay una planilla por cada persona declarada en el Programa de Seguridad						
Ropa de trabajo						
Lentes de seguridad						
Ropa reflectiva						
Protección Auditiva						
Arnes de seguridad						
Calzado de Seguridad						
OTROS						
	C	N/C	N/A	DETALLES		
Programa de Seguridad para subcontratistas						
Señalización (conos, vallas, cintas, luces, mayas, etc)						
Bolsas de arena						
Placas de cemento						
Disponibilidad de sanitarios						
Disponibilidad de agua potable						
Nota: C: Cumple - N/C: No cumple - N/A: No aplica						
OBSERVACIONES						
FIRMAS						
_____ Responsable de Ecogas Firma y aclaración		_____ Responsable de Higiene y seguridad Contratista Firma y aclaración		_____ Responsable técnico de la Contratista Firma y aclaración		