

**NEREV-8359-2018**

Primera revisión  
Expediente: 2185344

Jhon Jairo Díaz Luna  
**Hidráulica y Civil SAS.**  
Calle 120 A No. 7 - 08 Interior 1  
Ciudad

Bogotá D.C., 01 de noviembre de 2018

Respetados señores:

Gas Natural S.A. ESP. en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 90902 del Ministerio de Minas y Energía, y en la Resolución 0680 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, certifica que se realizó el proceso de revisión de diseños al proyecto **CENTRO CRECER CAMPO ALEGRE, CARRERA 88 6 A 36**, bajo el número de revisión final **NEDII-9151-2018**; encontrándose ajustado a los parámetros normativos y reglamentación vigente para la proyección y construcción de instalaciones para el suministro de gas; así como para la instalación de gasodomésticos en edificaciones residenciales y comerciales.

A continuación, algunas observaciones con relación al proceso de revisión de diseños y del seguimiento de los mismos en la ejecución de las obras:

1. Cualquier modificación que afecte los parámetros técnicos y de diseño verificados por Gas Natural S.A. ESP., deberá ser comunicada y registrada ante el área que emite el concepto de revisión final, con anterioridad a la Certificación de Conformidad de la instalación o conjunto de instalaciones que agrupa el diseño presentado.
2. Es responsabilidad del diseñador o constructor del proyecto de gas natural, realizar los ajustes a los diseños, documentos técnicos de soporte y condiciones constructivas en obra del proyecto de gas natural, conforme a las disposiciones establecidas en la expedición de nuevas reglamentaciones o actualizaciones normativas, con posterioridad a la fecha en que se emite la revisión final de diseños.
3. La presente revisión final de diseños, no constituye obligación para Gas Natural S.A. ESP., de prestación de servicio al proyecto de la referencia.

Cordialmente,

**Gas Natural Fenosa**  
Nueva Edificación Colombia



### Revisión de Diseños

NEDII-9151-2018

Proyecto

#### CENTRO CRECER CAMPO ALEGRE

Gas Natural S.A. ESP. en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 90902 del Ministerio de Minas y Energía, y en la Resolución 0680 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; certifica que se realizó el proceso de revisión de diseños al presente proyecto, encontrándose ajustado a los parámetros normativos y reglamentación vigente para la proyección y construcción de instalaciones para el suministro de gas; así como para la instalación de gasodomésticos en edificaciones residenciales y comerciales.

Expediente: 2185344  
Fecha revisión: 11/1/2018  
Tipo de revisión: Primera revisión



### HIDRAULICA Y CIVIL S.A.S

Ingeniería Hidráulica, Sanitaria, Gas y Redes Contra Incendio  
Carrera 7 No. 120 A - 13 Oficina 301 Tel.8008892 Cel 320 - 4922827  
hyc@hidraulicaycivil.com

## MEMORIAS DE DISEÑO RED INTERNA GAS NATURAL DOMICILIARIO

## CENTRO CRECER CAMPO ALEGRE CARRERA 88 No. 6 A 36 CIUDAD DE BOGOTÁ

DISPONIBILIDAD DE PRESTACION DE SERVICIO:  
NEDS-7006-2018  
PROPIETARIO: BOGOTÁ DISTRITO CAPITAL  
LUIS ANTONIO PINZON PARRA

Según RESOLUCION 90902 de 24 de octubre de 2013 Reglamento Técnico de Instalaciones internas de gas combustible.

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones para suministro de gas combustible deberán contar con el correspondiente certificado de conformidad expedido por un organismo acreditado por la ONAC, o en caso de ser importados, el certificado será válido en Colombia cuando sea expedido por un organismo de certificación de producto extranjero acreditado y reconocido en el marco de los acuerdos multilaterales de reconocimiento. Ver resolución del Ministerio de Minas y Energía número 90902, capítulo 4, numeral 4.1.

Según NTC 3740. "las válvulas de corte deben estar construidas y marcadas de tal forma que permitan determinar visualmente y con facilidad a quienes la operan, la posición abierta o cerrada de la válvula" para esto es importante que el cuerpo de esta no quede embebido. Aplica únicamente para válvulas metálicas.

ING. JHON JAIRÓ DIAZ LUNA  
Mat.Prof. 25202-76761 CND

**MEMORIAS DE CALCULO RED DE GAS  
PROYECTO: CENTRO CRECER****1. GENERALIDADES****1.1. LOCALIZACIÓN**

CIUDAD : Bogotá D.C.  
LOCALIZACIÓN : Carrera 88 No. 6 A - 36  
ALTURA : 2600 m.s.n.m.  
TEMPERATURA : 15 °C promedio  
MALLA :  
SE CTOR :

**1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Es un edificio de uso institucional para 140 habitantes. El servicio de gas comprende el abastecimiento para dos zonas: cocina y calentadores.

El sistema de gas funcionará con Gas Natural con regulación asociada, el regulador de primera etapa está ubicado en el antejardín y los reguladores asociados en cada una de las dos zonas que tienen gasodomesticos, que son cocina y zonas de calentadores.

**2. PROCESO DE DISEÑO Y MONTAJE****2.1. PRIMERA ETAPA**

La primera etapa se inicia en el regulador ubicado en la entrada (antejardín), hasta los reguladores ubicados en la cocina, lavandería y los ubicados en los calentadores. En esta primera etapa la presión se regulará de 60 psi a 2 psi (138 mbar).

**2.2. ASOCIADA**

La regulación asociada se considera en baja presión; se inicia en los reguladores ubicados en cada zona, hasta cada uno de los gasodomésticos. La presión se regulará de 138 mbar a 23 mbar.

**2.3. PUNTOS A ABASTECER****Enana**

Caudal : 1.98 m<sup>3</sup> / h  
Potencia : 22.56 Kw / h

**Estufa**

Caudal : 4.58 m<sup>3</sup> / h  
Potencia : 52.16 Kw / h

**Secadora**

Caudal : 5.79 m<sup>3</sup> / h  
Potencia : 65.93 Kw / h

**Calentador 16 Litros**

Caudal : 2.81 m<sup>3</sup> / h  
Potencia : 32.00 Kw / h

**3. TIPO DE TUBERIA Y ACCESORIOS****3.1. Baja Presión**

Tubería Norma : NTC 4128, ASTM B280, ASTM B88  
Clase de Tubería : Tubería en Cobre Tipo L  
Diámetro Nominal : 1, 3/4", 1/2"  
Presión de trabajo : 23 mbar  
Prueba a realizar : Neumática  
Presión de prueba : 2070 mbar (30 psi durante 30 min)  
Registro de prueba : Manómetro con su carta  
Protección : Anticorrosivos epóxicos de color amarillo ocre  
Accesorios : Tees, codos, reducciones, adaptadores  
Tipo de conexión : Roscada  
Presión de diseño del material: 150 psi

**3.2. VALVULAS****Válvula de Corte**

Se encuentran ubicadas antes del regulador y en la llegada a cada artefacto que se le suministre gas. Estas válvulas serán de cierre rápido, con una presión de trabajo de 150 psi y tendrán los siguientes diámetros:

GASODOMESTICO	DIAMETRO	CANTIDAD
ENANA	3/4"	1
ESTUFA	3/4"	1
SECADORA	3/4"	1
CALENTADOR 16 Lit	1/2"	4

**4. PARÁMETROS DE DISEÑO****4.1. PRESION MAXIMA EN LA RED DE BAJA PRESION**

- Presión mínima: 23.0 mbar
- Presión máxima: 2.0 psi

**5. NORMAS UTILIZADAS**

 Norma ICONTEC 2505



# HIDRAULICA Y CIVIL S.A.S

Ingeniería Hidráulica, Sanitaria, Gas y Redes Contra Incendio

## 6. FÓRMULAS UTILIZADAS

Para calcular la pérdida de carga por tramo, se trabajó con la fórmula de **Renouard** para baja presión:

$$D_P = 23.200 * D_r * L_E * Q^{1.82} * D^{-4.82}$$

$D_r$  = Densidad relativa del gas = 0.67

$L_E$  = Longitud equivalente de un tramo en m  $L_E = L_{REAL} * 1.2$

$Q$  = Caudal en  $m^3 / h$ .

$D$  = Diámetro interior de la conducción en mm.

## 7. DISEÑO DE LA RED

### 7.1. BAJA PRESION

Ver tabla No. 1

**TABLA No 1. DISEÑO DE TUBERIAS A BAJA PRESION - COBRE TIPO L**

(FORMULA DE RENOARD)

**GAS NATURAL**

REGULADOR ASOCIADO

Revisar

Pmax =

136,23

23

Pmin =

CENTRO CRECER	TRAMO	CAUDAL Q (m3/h)	DIAM./NOM. D (")	LONG. EQUIV. LE (mt)	PERDIDAS DP (mbar)		Presion (mbar)
					TRAMO	ACUMULADA	
	1-2	23,60	1	13,20	9,733	9,733	126,50
	2-2A	23,60	1	2,40	1,770	11,503	124,73
	2A-3	17,04	1	4,80	1,957	13,459	122,77
	3-A	5,79	3/4	6,00	1,239	14,698	121,53
	A-4	5,79	3/4	3,60	0,743	0,743	22,26
	3-5	11,24	1	3,60	0,688	14,147	122,08
	5-B	5,62	1	3,60	0,195	14,342	121,89
	B-6	5,62	1	1,20	0,065	0,065	22,94
	6-7	2,81	1/2	3,60	1,163	1,228	21,77
	6-8	2,81	1/2	4,80	1,551	1,616	21,38
	5-C	5,62	3/4	22,80	4,460	18,608	117,62
	C-9	5,62	3/4	1,20	0,235	0,235	22,77
	9-10	2,81	1/2	3,60	1,163	1,398	21,60
	9-11	2,81	1/2	4,80	1,551	1,786	21,21
	2-2B	6,57	1	27,60	1,985	11,719	124,51
	2B-D	6,57	1	10,80	0,777	12,495	123,73
	D-12	6,57	3/4	1,20	0,312	0,312	22,69
	12-13	4,58	3/4	8,40	1,132	1,444	21,56
	12-14	1,98	3/4	6,00	0,176	0,488	22,51

Long. Real (mts)	Velocidad (m/s)	Diámetro mm
11,00	14,50	27,36
2,00	14,53	27,36
4,00	10,51	26,03
5,00	6,10	19,94
3,00	6,91	19,94
3,00	6,94	26,03
3,00	3,47	26,03
1,00	3,93	26,03
3,00	6,97	13,83
4,00	6,98	13,83
19,00	5,95	19,94
1,00	6,70	19,94
3,00	6,98	13,83
4,00	6,98	13,83
23,00	4,05	27,36
9,00	4,05	26,03
1,00	7,83	19,94
7,00	5,47	19,94
5,00	2,36	19,94

INICIAL	1-2	23,60	1	2,40	1,770	1,770	136,23
---------	-----	-------	---	------	-------	-------	--------

2,00	14,33	27,36
------	-------	-------

Pmax =

138

### 7.2. RELACION DE CAUDALES

GASODOMESTICO	CANTIDAD	Q (m3/h)	QTot (m3/h)
ENANA	1	1.98	1.98
ESTUFA	1	4.58	4.58
SECADORA	1	5.79	5.79
CALENTADOR 16 Lit	4	2.81	11.24
SUMATORIA			<b>23.60</b>

## 8. REJILLAS DE VENTILACION

Se presentan los siguientes casos:

### ✓ Cocina

- Potencia Instalada: 74.77 Kw (Estufa + Enana)
- Volumen requerido:  $\left( 74.77 \text{ Kw} \times 3.4 \frac{m^3}{Kw} \right) = 254.22 m^3$
- Volumen requerido > Volumen recinto = Se requiere rejilla
- Geometría de la rejilla de ventilación:

*Comunicación al exterior directa:*

$$Area \text{ min imalibre} = 74.77 Kw \times 22 \frac{cm^2}{Kw} = 1644.94 = 1645.cm^2$$

$$Area \text{ min imalibre} = 74.77 Kw \times 6 \frac{cm^2}{Kw} = 448.62 = 450.cm^2$$

### ✓ Lavandería

- Potencia Instalada: 65.93 Kw (Secadora)
- Volumen requerido:  $\left( 65.93 Kw \times 3.4 \frac{m^3}{Kw} \right) = 224.16 m^3$
- Volumen requerido > Volumen recinto = Se requiere rejilla
- Geometría de la rejilla de ventilación:

*Comunicación al exterior directa:*

$$Area \text{ min imalibre} = 65.93 Kw \times 12 \frac{cm^2}{Kw} = 791.16 = 800.cm^2$$

## 9. PRUEBAS

### 9.1. HERMETICIDAD

La prueba neumática de la tubería para media y baja presión será de 30 psi con una duración de 30 minutos, con un registro manográfico. En caso de encontrarse una fuga se procederá a su inmediata reparación. Esta prueba se hará en presencia de un funcionario de la Empresa GAS NATURAL E.S.P.

## 10. ESPECIFICACIONES GENERALES

### 10.1. REDES INTERIORES DE GAS

El sistema para suministro de gas combustible esta formado por todos los elementos indicados a continuación.

- ✎ Una acometida desde la red pública.
- ✎ Un regulador de presión y válvulas de control para los centros de medición.
- ✎ Una red de tubería para distribución a media presión.
- ✎ Una red para distribución a baja presión.

## **10.2. UBICACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS CENTROS DE MEDICIÓN**

Se harán de conformidad con lo indicado en los planos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✎ Su localización en lo posible debe realizarse en el exterior de los sitios de consumo, con facilidad de acceso para su lectura y de dimensiones tales que permitan la realización de trabajos de mantenimiento, control, inspección y reparación.
- ✎ La destinación debe ser exclusiva para la instalación de los medidores.
- ✎ El sitio debe estar protegido de la acción de agentes externos como impactos, daños mecánicos, humedad excesiva, agentes corrosivos y en general cualquier factor que pueda producir el deterioro acelerado de los equipos con el tiempo.
- ✎ Los medidores no pueden ubicarse a nivel de piso, siendo la mínima distancia permitida de 5 cm con respecto a éste.
- ✎ Las salidas de gas previstas para la conexión de los artefactos de consumo, deben estar ubicados de tal manera que proporcionen fácil acceso y maniobras de las válvulas de paso que se instalen y permitan una adecuada localización de los artefactos.
- ✎ Cada salida debe estar provista de un tapón colocado con los sellantes de bajo torque, cuya remoción sólo debe realizarse cuando se efectúe la conexión del artefacto. No está permitido el uso de tapones de madera, corcho u otro material improvisado.

## **10.3. INSTALACIÓN DE CENTROS DE MEDICIÓN**

- ✎ Los empalmes a la tubería individual y la acometida respectiva se realizarán, sin excepción, mediante conectores de tipo universal compuestos por tuerca giratoria, un vástago de rosca normalizada con un sistema de sellamiento aceptado que proporcione hermeticidad.
- ✎ Cada medidor, del centro de medición colectivo, debe estar convenientemente marcado de tal manera que identifique con exactitud el usuario al cual registre el consumo.
- ✎ El venteo del regulador debe quedar protegido de la entrada de agua y/o insectos.
- ✎ El montaje del regulador en el centro de medición debe efectuarse mediante una conexión tipo universal para facilitar el desmonte del mismo en caso de reposición.
- ✎ Al montar el medidor debe ser perfectamente nivelado.

### **10.3.1. UBICACIÓN DE LA VÁLVULA**

Con el propósito de seccionar las instalaciones para el suministro de gas, se requiere la ubicación de las válvulas como mínimo en los siguientes puntos:

### **10.3.2. VÁLVULAS DE ACOMETIDA**

Ubicada en el centro de medición de fácil acceso, debe permitir la interrupción del flujo al mismo número de usuarios a los que sirve dicho centro.

### **10.3.3. VÁLVULA DE CORTE**

Ubicada a la entrada del medidor de gas de cada usuario, de tal manera que permita el control de suministro de gas a cada instalación individual.

### 10.3.4. VÁLVULA DE PASO

Ubicada en cada una de las salidas de gas de la instalación individual de tal manera que permita el flujo o suspensión del servicio de cada artefacto de consumo. En el caso de estufas se evitará que el accionamiento de la válvula se realice sobre la zona de cocción.

## 11. PRUEBA DEL SISTEMA DE TUBERÍAS

En el desarrollo de las pruebas para instalaciones individuales y/o líneas matrices se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✎ Se identificará la totalidad de las salidas de la instalación.
- ✎ Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías de tal forma que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.
- ✎ Las válvulas ubicadas en los extremos de la instalación y las localizadas en los tramos intermedios deben estar abiertas. Durante la prueba se deben maniobrar las válvulas para comprobar la estanqueidad.
- ✎ La prueba se efectuará a temperatura ambiente antes de la instalación de medidores reguladores y artefactos de consumo.
- ✎ Se utilizará el compresor o fuente de suministro de aire, agua jabonosa y cabezas de prueba.
- ✎ El procedimiento consiste en inyectar aire hasta lograr estabilizar la presión de prueba especificada, efectuando las mediciones periódicas requeridas una vez desconectada la fuente de suministro así:

	Presión de prueba PSI	Tiempo de Prueba (minutos)	Toma de Lecturas (min.)
BAJA PRESIÓN (< 1 PSI)	30	30	Intervalos de 10 min.
MEDIA PRESIÓN (1 – 5 PSI)	90	60	Intervalos de 15 min.

TABLA DE PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS

- ✎ Los manómetros deben tener un rango de medición de aproximadamente el doble de la presión de prueba y una carátula mínima de 3", con el propósito de detectar con precisión cualquier fluctuación en la presión por pequeña que sea.
- ✎ Si el resultado de las pruebas de hermeticidad en las instalaciones internas no es satisfactorio se procederá a la localización de las fugas y a su corrección de acuerdo con los siguientes parámetros:
- ✎ Se utilizará agua jabonosa en los sitios probables de fugas tales como conexiones y/o derivaciones.
- ✎ Si la fuga se detecta en el cuerpo de una válvula o accesorio este debe rechazarse y sustituirse.
- ✎ Si la fuga se localiza en una conexión roscada se desarmará la unión para rehacer la rosca.
- ✎ Si la fuga se detecta en la conexión abocinada se aceptará cortar una longitud mínima del tubo de cobre para volver a abocinarlo.



- ✍ Si la fuga se presenta en el anillo de ajuste de una conexión metal-metal, la unión debe desecharse pues el anillo ya deformado no garantiza la hermeticidad.
- ✍ Si la fuga se presenta en un tramo de la tubería esta debe sustituirse.
- ✍ Una vez reparadas las fugas se procede a realizar las pruebas de hermeticidad necesarias hasta lograr resultados satisfactorios.
- ✍ Cuando se utiliza agua jabonosa para detección de fugas, una vez terminadas las pruebas, cualquier residuo de la misma serán retiradas mediante enjuague con agua.

## **12. CONEXIÓN DE ARTEFACTOS**

Para cada artefacto a instalar el supervisor debe verificar el cumplimiento de las condiciones mínimas de fabricación de tal manera que se garantice su puesta en servicio sin problemas de seguridad para el usuario.

Antes de conectar y dar al servicio a un artefacto, el supervisor deberá comprobar que sea el adecuado para el tipo de gas a suministrar. De lo contrario será necesario efectuar el ajuste y calibración correspondiente que permita su correcto funcionamiento.

### **12.1. CONEXIÓN CON TUBERÍA DE COBRE FLEXIBLE**

- ✍ Se utilizará para los artefactos que quedan fijos en el sitio donde se instalan, como en el caso de estufas integrales.
- ✍ Las conexiones se realizarán por medio de uniones mecánicas de tipo abocinado.

### **12.2. PRUEBA DE HERMETICIDAD**

- ✍ Todas las conexiones deben ser probadas con agua jabonosa.
- ✍ Queda prohibido el uso de cerillas, velas o cualquier llama para localización de fugas en la conexión de artefactos.
- ✍ Queda prohibido fumar en el área donde se efectúe la conexión de los artefactos.

## **13. CONSIDERACIONES GENERALES**

- ✍ Tubería de baja presión que va desde el centro de medición hasta cada uno de los artefactos va en diámetro desde ½" hasta ¾" pulgadas.
- ✍ Los reguladores de presión para uso domiciliario deben cumplir con lo estipulado en la Norma ICONTEC 3293. El regulador debe ser compacto, de fácil ajuste, con respuestas rápidas a los cambios de presión y equipado con válvula de seguridad con venteo directamente a la atmósfera.

## **14. ESPECIFICACIONES DE MATERIAL**

### **14.1. TUBERIA COBRE FLEXIBLE**

Tanto la tubería como los accesorios serán en cobre con uniones soldadas. Las características de la fabricación del material deben ceñirse en todo a las normas ICONTEC - ASME y ASTM.



Las tuberías de gas que deben atravesar muros de fachadas deben ir alojadas en camisas para protegerlas mecánicamente y evitar que el agua o eventuales fugas de gas puedan pasar al interior de los recintos.

La ejecución de los cortes-roscas, uniones etc., se harán de acuerdo con las técnicas normales para este tipo de trabajos.

Las uniones se sellarán con algún material adecuado para el servicio a prestar, preferiblemente, se usará como sellante, trabas químicas, para las redes de gas.

Antes de levantar muros, techos falso o cualquier otro elemento que oculte la red de tuberías, esta deberá someterse a las pruebas pertinentes. En caso de presentarse escapes en las uniones, se podrá corregir apretándola, pero si persiste el escape deberá repetirse la unión. Si el escape es por un accesorio o tramo de tubería, deberá cambiarse el elemento.

En ningún caso se acepta curar los escapes por medio de pinturas o sellantes externos.

#### **14.2. CONEXIONES ROSCADAS**

La unión roscada deberá ser de tipo NPT de acuerdo con la Norma ICONTEC 332, para conexiones de tubería de acero que cumplan los requisitos de la Norma ICONTEC 3470.

#### **14.3. VÁLVULAS**

Este elemento debe proporcionar mediante una rápida operación manual el bloqueo total del paso de gas o el flujo del mismo en el instante que se requiera. Las válvulas utilizadas deben ser de cierre esférico con asientos de teflón para garantizar un cierre hermético. La esfera de la válvula debe ser en acero inoxidable o en bronce cromado.

El material será de aluminio o plástico de tal forma que fácilmente permita la operación de la válvula mediante un giro de 90 grados.

Las válvulas utilizadas deben estar garantizadas para una presión de trabajo mínima de 125 PSI y se especificarán para una presión de prueba de 1.5 veces la presión de trabajo.

#### **14.4. ANCLAJES DE TUBERÍA**

Todas las redes de tubería se deben soportar y/o anclar convenientemente, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

##### **14.4.1. TUBERÍA COLGANTE**

Las tuberías horizontales suspendidas de la estructura, llevarán soportes individuales o comunes en el caso de tener líneas paralelas. Los soportes serán del tipo indicado en los planos o similares aprobados, los cuales se fijarán a la estructura por medio de colgantes soportados por varillas entre dos viguetas, soldadas a los hierros del refuerzo o mediante chazos Ramset.

La separación entre soportes deberá ceñirse en un todo a las recomendaciones del fabricante de cada clase de tubería, pero nunca será superior a 2 m, como se indica en la tabla de distancias para dispositivos de anclaje.

**14.4.2. TUBERÍAS VERTICALES**

Las tuberías verticales se soportan sobre la estructura en cada piso, mediante abrazaderas ajustadas al tubo para evitar el deslizamiento. Las abrazaderas se apoyarán directamente sobre la estructura o sobre perfiles metálicos, apoyados a su vez en la misma. Para las tuberías verticales, las abrazaderas se colocarán en lo posible bajo una unión.

TUBERÍA	DIÁMETRO NOMINAL (pulg.)	SEPARACIÓN MÁXIMA	
		Horizontal	Vertical
Acero	$\frac{1}{2}$	1.0	1.5
	$\frac{3}{4}$	1.5	2.0
	1	1.5	2.0

TABLA DE DISTANCIAS PARA DISPOSITIVOS DE ANCLAJE

**15. SELLANTES**

En las uniones o conexiones roscadas se utilizarán sellantes preferiblemente de tipo anaeróbico (trabas químicas) que cumplan con los requerimientos de la Norma ICONTEC 2635 o en su defecto loctite o similar u otro sellante debidamente homologado para gas.

