



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

Organismo Supervisor de la Inversión
en Energía y Minería - Osinergmin

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Magdalena del Mar, 21 de junio del 2021

OFICIO N° 3197-2021-OS/DSR

Expediente: 202100102439

Señor
Ever Diaz Acosta
Gerente de Operaciones
Gases del Pacífico S.A.C.
Av. Las Orquídeas N° 585 Dpto. 1102. Edificio Fibra Piso 11
San Isidro

Asunto : Solicitud de aprobación de las configuraciones de instalaciones internas típicas en la concesión Piura.

Referencia : Carta N° GDN-COM-S-2021-01935 con registro Osinergmin N° 202100102439, ingresada con fecha 16 de junio del 2021.

Me dirijo a usted en atención a la carta de la referencia, mediante la cual solicita la aprobación de las configuraciones de instalaciones internas típicas de gas natural, para usuarios con consumos menores o iguales a 300 m3/mes, a ser utilizados en la concesión Norte, de acuerdo con lo establecido por la Resolución de Osinergmin N° 099-2016-OS/CD - “Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural”.

En ese sentido, cumplimos con trasladar el Informe Técnico 2310-2021-OS/CD, a través del cual se aprueban los diez (10) configuraciones de instalaciones internas típicas propuestas, las mismas que, de conformidad con el numeral 6.4 del artículo 6 del citado procedimiento¹, deberán estar disponibles en su página web, para lo cual se le otorga un plazo máximo de cinco (5) días de notificado el presente documento.

Atentamente,

Firmado Digitalmente
por: VILLALOBOS
DULANTO Carlos
Augusto FAU
20376082114 hard
Fecha: 21/06/2021
21:58:14

Carlos Villalobos Dulanto
Jefe de Supervisión de Distribución de Gas Natural
División de Supervisión Regional

OCA/

Adj. Anexo 1: Resumen de los diseños de las configuraciones de instalaciones internas típicas aprobadas. Anexo 2: Parámetros de diseño. Anexo 3: Esquemas, longitudes y diámetros de los diseños de las configuraciones de instalaciones internas típicas aprobadas

22/06/2021, 9:28
GDP SAC
RECIBIDO

N° de Radicado:
ET-2021-01184

¹ Resolución N° 099-2016-OS/CD “Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural”

6.4. Las configuraciones de las Instalaciones Internas Típicas aprobadas por Osinergmin sólo podrán ser utilizadas para un Proyecto de Ingeniería Típico para los Consumidores Regulados con consumos menores o iguales a 300 m3/mes de gas natural. Las configuraciones aprobadas por Osinergmin estarán disponibles en la página web del Concesionario así como en el Portal de Habilitaciones.



Presidencia
del Consejo de Ministros

Organismo Supervisor de la Inversión
en Energía y Minería - Osinergmin

ANEXO 1: RESUMEN DE LOS DISEÑOS DE LAS CONFIGURACIONES DE INSTALACIONES INTERNAS TÍPICAS APROBADAS

Instalación Interna Típica	N° de artefactos	Punto - Artefacto	Diámetro (mm)						Longitud máxima (m)						Velocidad máxima (m/s)
			Tramo AB	Tramo BC	Tramo BD	Tramo BF	Tramo CD	Tramo CE	Tramo AB	Tramo BC	Tramo BD	Tramo BF	Tramo CD	Tramo CE	
I	1	B - Cocina 4Q+H (11 kW)	14	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	1.82
II	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	14	14	14	-	-	-	35	13	10	-	-	-	3.80
III	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	14	14	14	-	-	-	21	22	10	-	-	-	4.79
IV	1	B - Cocina 6Q+H (14 kW)	14	-	-	-	-	-	96	-	-	-	-	-	2.31
V	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	16	14	14	-	-	-	40	22	10	-	-	-	3.67
VI	2	C - Cocina 6Q+H (14 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	16	14	14	-	-	-	42	23	31	-	-	-	3.29
VII	2	C - Cocina 6Q+H (14 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	16	14	14	-	-	-	32	20	13	-	-	-	4.05
VIII	1	C - Cocina 4Q+H (11 kW)	20	12	-	-	-	-	35	70	-	-	-	-	2.47
IX	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	20	12	12	-	-	-	56	50	43	-	-	-	2.70
X	3	D - Cocina 4Q+H (11 kW) E - Secadora (7.5 kW) F - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	20	20	-	12	12	12	30	30	-	42	42	90	2.70



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

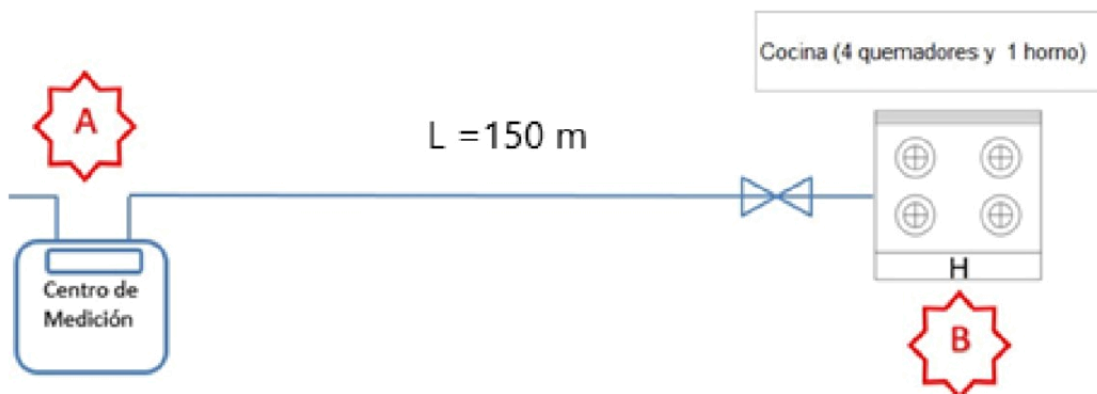
Organismo Supervisor de la Inversión
en Energía y Minería - Osinergmin

ANEXO 2: PARÁMETROS DE DISEÑOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Densidad Relativa Gas Natural	-	0.61									
Poder Calorífico Superior G. N.	Kcal/Sm3	9500									
Regulador	-	R4 UPSO (25 mbarg)									
Factor de simultaneidad	-	1									
Porcentaje de longitud equivalente	-	20%									
Número de artefactos	-	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3
Potencia total de artefactos	kW	11	23	29	14	29	26	32	11	23	30.2
Caudal total	m3/h	0.996	2.082	2.625	1.267	2.625	2.353	2.896	0.996	2.082	2.733
Medidor	-	G1.6 (2.5 m³/h)		G4 (6 m³/h)	G1.6 (2.5 m³/h)	G4 (6 m³/h)	G1.6 (2.5 m³/h)	G4 (6 m³/h)	G1.6 (2.5 m³/h)		G4 (6 m³/h)
Caída de Presión en el medidor	mbarg	0.3	0.7	0.5	0.3	0.5	0.9	0.5	0.3	0.7	0.5
Material y diámetro de la tubería	-	PEALPE 1418				PEALPE 1620 PEALPE 1418			PEALPE 2025 PEALPE 1216		

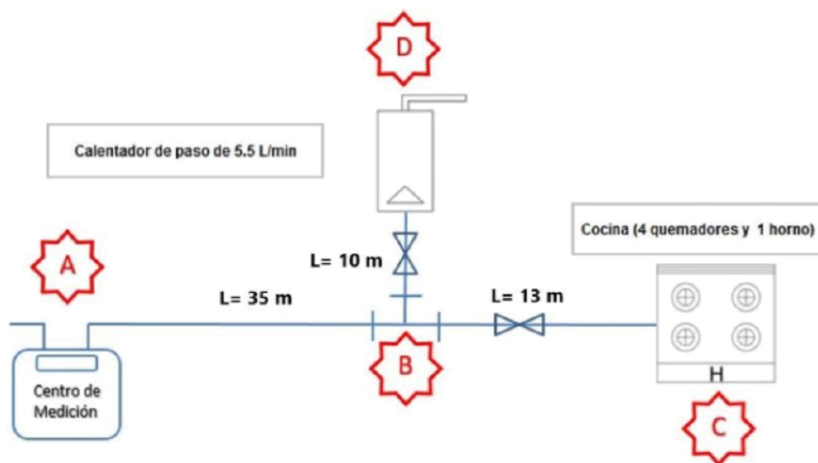
ANEXO 3: ESQUEMAS, LONGITUDES Y DIÁMETROS DE LOS DISEÑOS DE LAS CONFIGURACIONES DE INSTALACIONES INTERNAS
TÍPICAS APROBADAS

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA I



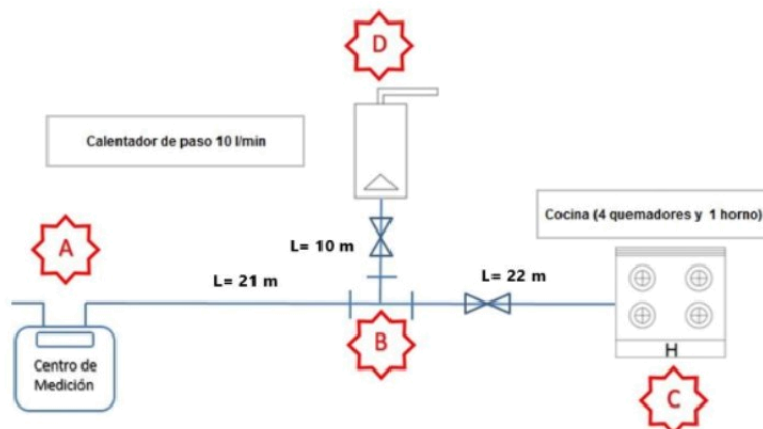
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	C		TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	N/A	
Potencia (kw)	11	0	11.00 kw
Caudal (m3/hora)	0.9 96	0	0.996 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5.5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)	0.3	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.7	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad relativa del Gas Natural Seco	0.61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 1.6 Q max. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA II



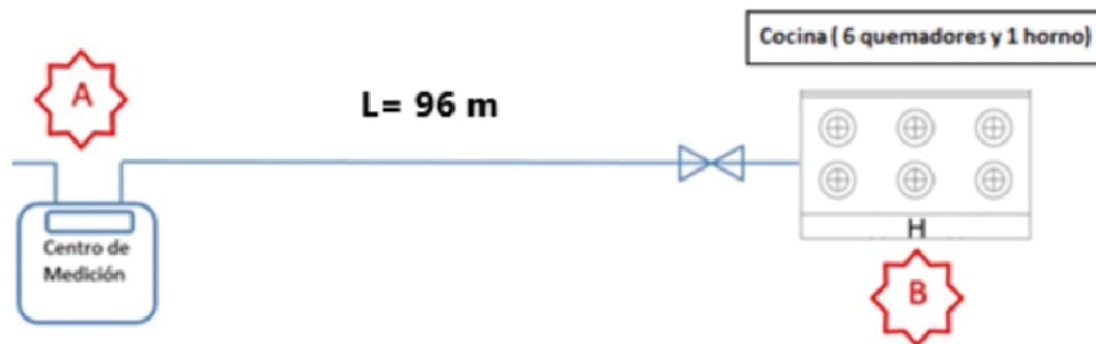
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
	C	D	TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw)	11 kw	12 kw	23,00 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,086 m3/hora	2,082 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G 1.6 (ΔP)	0,7	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.3	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (°)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 1.6 Qmax. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA III



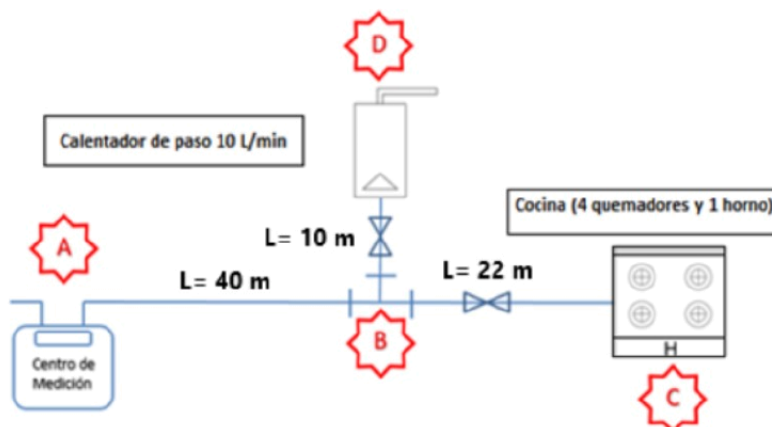
DATOS TÉCNICOS			
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso 10 l/min	
Potencia (kw)	11 kw	18 kw	29,00 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,629 m3/hora	2,625 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
caída de Presión en el Medidor (ΔP)	0,5	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24,5	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 4 Q max. de medición	6	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IV



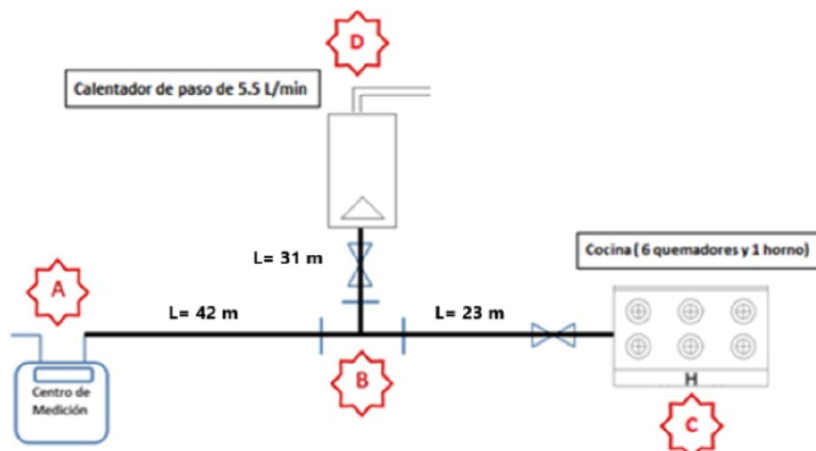
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	B		TOTAL
	Cocina (6 quemadores y 1 Horno)	N/A	
Potencia (kw)	14	0	14.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	0	1.267 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.3	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.7	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	Kwh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und
Factor de Simultaneidad		1	Und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		14	mm
Medidor G 1.6 Q max. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA V



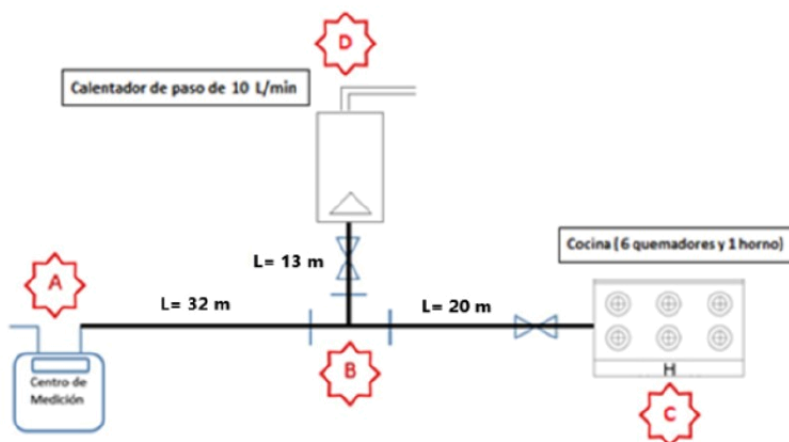
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 Horno)	Calentador de paso de 10 L/min	
Potencia (Kw)	11	18	29.00 kw
Caudal (m³/hora)	0.996	1.629	2.625 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G4 (ΔP)		0.5	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.5	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	und
Factor de Simultaneidad		1	und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior de tubería		16 y 14	mm
Medidor G4, Q max. de medición		6	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VI



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
	C	D	TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (6 quemadores y 1 Horno)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (Kw)	14	12	26.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	1.086	2.353 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R1.6 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.90	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.10	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und.
Factor de Simultaneidad		1	Und.
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior de la tubería		16 y 14	mm
Medidor G 1.6 Q max. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VII



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (6 quemadores y 1 Horno)	Calentador de paso de 10 L/min	
Potencia (kw)	14	18	32.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	1.629	2.896 m³/h
PARAMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G4 (ΔP)		0.5	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.5	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und.
Factor de Simultaneidad		1	Und.
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		16 y 14	mm
Medidor G4, Q max. de medición		6	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VIII

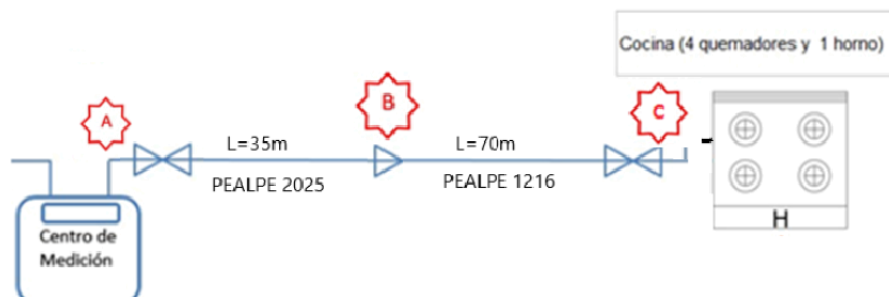
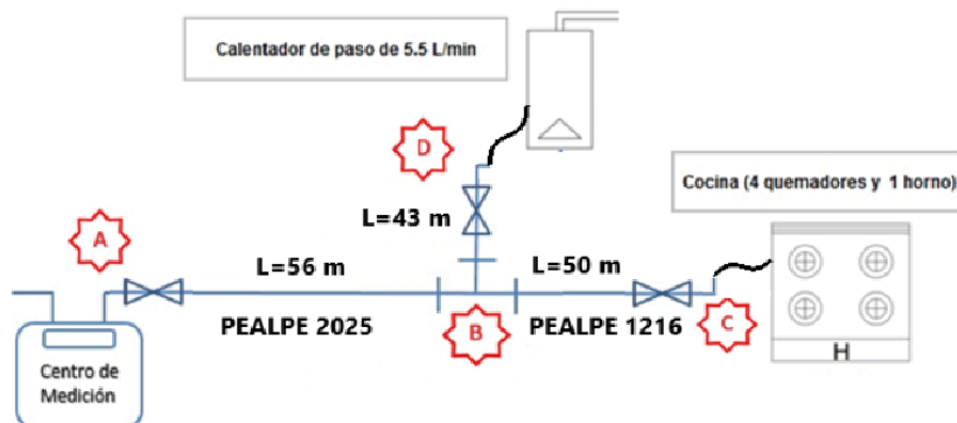


Gráfico 18: Configuración de la instalación interna de un punto de consumo

Nota: La instalación se realizará de material Pe-Al-Pe, empotrado o a la Vista y el punto debe ser destinado exclusivamente para cocina doméstica. (4 Quemadores + 1 Horno)

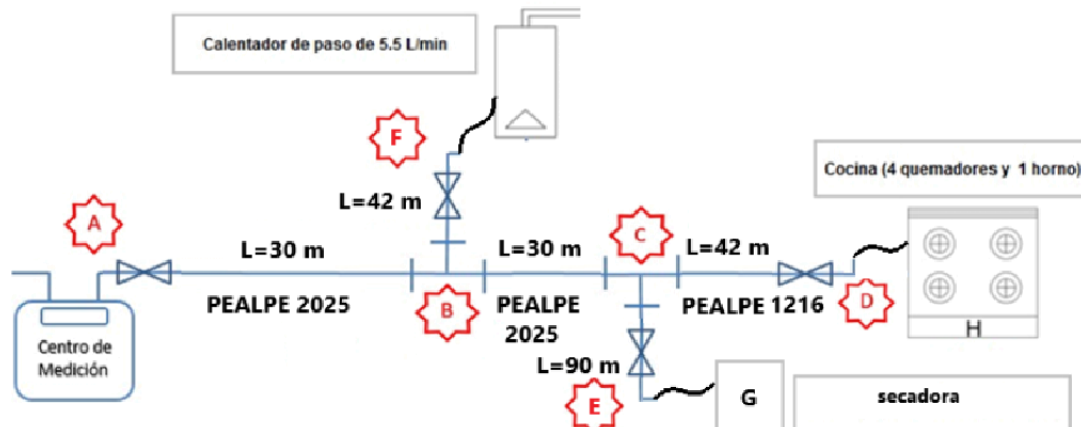
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216		
	C		TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (4 quemadores y 1 Horno)	N/A	
Potencia (kw.)	11	0	11.00 kw.
Caudal (m³/hora)	0.996	0	0.996 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.3	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.7	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	Kwh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und
Factor de Simultaneidad		1	Und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		20 y 12	mm
Medidor G 1.6 Q máx. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IX



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw.)	11 kw.	12 kw.	23,00 kw.
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,086 m3/hora	2,082 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G 1.6 (ΔP)	0,7	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.3	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	20 y 12	mm	
Medidor G 1.6 Q máx. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA X



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216			
	D	E	F	TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (4quemadores y 1 horno)	Secadora	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw)	11 kw	7.2 kw	12 kw	30,20 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	0,652 m3/hora	1,086 m3/hora	2,734 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO				
PARAMETROS	CANTIDAD		UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5		barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2		barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25		mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25		mbarg	
Caida de Presión en el Medidor G 4 (ΔP)	0.5		mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.5		mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25		mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500		Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40		m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61			
Factor de Seguridad	1			
Factor de Simultaneidad	1			
Factor de Longitud Equivalente	20%			
Diámetro Interior	20 y 12		mm	
Medidor G 4, Q máx. de medición	6		m3/hora	

INFORME TÉCNICO

Magdalena del Mar, 21 de junio del 2021

Expediente

202100102439

2310-2021-OS/DSR

1. OBJETIVO

Evaluar la solicitud de aprobación de configuraciones de instalaciones internas típicas para consumidores regulados con consumos menores o iguales a 300 m³/mes de gas natural, presenta por la concesionaria Gases del Pacífico SAC (en adelante GDP).

2. ANTECEDENTES

- 2.1. De acuerdo con lo establecido por el artículo 6.1 del “Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural” (en adelante, Procedimiento de Habilitación de Suministros), aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo de Osinergrmin N° 099-2016-OS/CD^{1,2}, los concesionarios del servicio de distribución de gas natural deben presentar, para aprobación de Osinergrmin, las propuestas de configuraciones de las instalaciones internas típicas para consumidores regulados con consumos menores o iguales a 300 m³/mes.
- 2.2. Con fecha 10 de mayo de 2021, GDP ingresó la carta N° GDP-COM-S-2021-01208 con registro N° 202100102439, solicitando la aprobación de las configuraciones de instalaciones internas típicas de siete (7) diseños para proyectos a ser utilizados en la concesión Norte para usuarios con consumos menores o iguales a 300 m³/mes de gas natural, adjuntando la memoria de cálculo correspondiente, en la cual se encontraron diez (10) diseños.
- 2.3. Con fecha 16 de junio de 2021, GDP ingresó la carta N° GDP-COM-S-2021-01935 con registro N° 202100102439, solicitando la aprobación de las configuraciones de instalaciones internas típicas de diez (10) diseños para proyectos a ser utilizados en la concesión Norte para usuarios con consumos menores o iguales a 300 m³/mes de gas natural, adjuntando la memoria de cálculo correspondiente.

3. BASE LEGAL

¹ Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural”, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo de Osinergrmin N° 099-2016-OS/CD
(...)

Artículo 6.- Presentación de propuesta de configuraciones de Instalación Interna Típica

6.1. En caso se cuente con nuevas configuraciones de Instalaciones Internas de Gas Natural, el Concesionario deberá presentar dichas configuraciones, a través del Portal de Habilitaciones trimestralmente dentro de los primeros quince (15) días de finalizado cada trimestre, para que sean aprobadas por Osinergrmin como Instalación Interna Típica, de modo que dichas configuraciones se sumen a las configuraciones de Instalaciones Internas típicas existentes.

² Publicado con fecha 05 de mayo del 2016 en el diario oficial “El Peruano”

- Decreto Supremo N° 040-2008-EM “Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado mediante D.S. N° 042-99-EM”.
- Resolución de Consejo Directivo Osinergmin N° 099-2016-OS/CD, que aprueba el Procedimiento para la habilitación de suministros en instalaciones internas de gas natural.
- Norma Técnica Peruana 111.011 “Gas Natural Seco. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales”.

4. ANÁLISIS

Las configuraciones de instalaciones internas típicas propuestas por GDP consideran los siguientes parámetros de diseño:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Densidad Relativa Gas Natural	-	0.61									
Poder Calorífico Superior G. N.	Kcal/Sm3	9500									
Regulador	-	R4 UPSO (25 mbarg)									
Factor de simultaneidad	-	1									
Porcentaje de longitud equivalente	-	20%									
Número de artefactos	-	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3
Potencia total de artefactos	kW	11	23	29	14	29	26	32	11	23	30.2
Caudal total	m3/h	0.996	2.082	2.625	1.267	2.625	2.353	2.896	0.996	2.082	2.733
Medidor	-	G1.6 (2.5 m ³ /h)		G4 (6 m ³ /h)	G1.6 (2.5 m ³ /h)	G4 (6 m ³ /h)	G1.6 (2.5 m ³ /h)	G4 (6 m ³ /h)	G1.6 (2.5 m ³ /h)		G4 (6 m ³ /h)
Caída de Presión en el medidor	mbarg	0.3	0.7	0.5	0.3	0.5	0.9	0.5	0.3	0.7	0.5
Material y diámetro de la tubería	-	PEALPE 1418				PEALPE 1620 PEALPE 1418			PEALPE 2025 PEALPE 1216		

4.1. Sobre las configuraciones de instalaciones internas típicas propuestas por GDP

GDP propone los siguientes diseños de configuraciones de instalaciones internas típicas:

Instalación Interna Típica	N° de artefactos	Punto - Artefacto	Diámetro (mm)						Longitud máxima (m)						Velocidad máxima (m/s)
			Tramo AB	Tramo BC	Tramo BD	Tramo BF	Tramo CD	Tramo CE	Tramo AB	Tramo BC	Tramo BD	Tramo BF	Tramo CD	Tramo CE	
I	1	B - Cocina 4Q+H (11 kW)	14	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	1.82
II	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	14	14	14	-	-	-	35	13	10	-	-	-	3.80
III	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	14	14	14	-	-	-	21	22	10	-	-	-	4.79
IV	1	B - Cocina 6Q+H (14 kW)	14	-	-	-	-	-	96	-	-	-	-	-	2.31
V	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	16	14	14	-	-	-	40	22	10	-	-	-	3.67
VI	2	C - Cocina 6Q+H (14 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	16	14	14	-	-	-	42	23	31	-	-	-	3.29
VII	2	C - Cocina 6Q+H (14 kW) D - Calentador de paso 10 L/min (18 kW)	16	14	14	-	-	-	32	20	13	-	-	-	4.05
VIII	1	C - Cocina 4Q+H (11 kW)	20	12	-	-	-	-	35	70	-	-	-	-	2.47
IX	2	C - Cocina 4Q+H (11 kW) D - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	20	12	12	-	-	-	56	50	43	-	-	-	2.70
X	3	D - Cocina 4Q+H (11 kW) E - Secadora (7.5 kW) F - Calentador de paso 5.5 L/min (12 kW)	20	20	-	12	12	12	30	30	-	42	42	90	2.70

4.1. Evaluación de las propuestas de configuraciones de instalaciones internas típicas

De acuerdo con lo establecido en la NTP 111.011 “Gas Natural Seco. Sistema de tuberías para instalaciones residenciales y comerciales”, el dimensionamiento de cualquier instalación residencial y comercial debe garantizar las condiciones de presión y caudal requerido por el artefacto de gas natural, *así como la velocidad máxima de circulación de gas natural en las líneas individuales interiores que comprenden dichas instalaciones residenciales³, en tal sentido se ha efectuado* el análisis de los diseños utilizando la fórmula de Renouard:

$$\Delta p = 22,759 \times d \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Donde:

Δp : Pérdida de presión (mbar)

d : Densidad gas natural seco

L : Longitud (m)

Q : Caudal m^3/h a condiciones estándar

D : Diámetro (mm)

De acuerdo con la aplicación de la citada fórmula, las longitudes y diámetros de los diseños de las configuraciones de instalaciones internas típicas presentados por GDP cumplen con los parámetros establecidas en la NTP 111.011 “Gas Natural Seco. Sistema de tuberías para instalaciones residenciales y comerciales”, según se muestra en el anexo 2 del presente informe.

1. CONCLUSIONES

Los diseños de las configuraciones de instalaciones internas típicas presentados por GDP, cumplen con lo establecido en la NTP 111.011 “Gas Natural Seco. Sistema de tuberías para instalaciones residenciales y comerciales”.

2. RECOMENDACIÓN

Remitir el presente Informe a GDP como respuesta a la carta N° GDP-COM-S-2021-01935 con registro N° 202100102439, indicada en el numeral 2.3 del presente informe.

³ NTP 111.011 2017 “Gas Natural Seco. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales”

“11. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS (...)”

11.2.2 La velocidad de circulación del gas natural seco en la línea individual interior o en la línea montante será menor o igual 40 m/s, para evitar vibraciones, ruidos o erosión del sistema de tuberías”

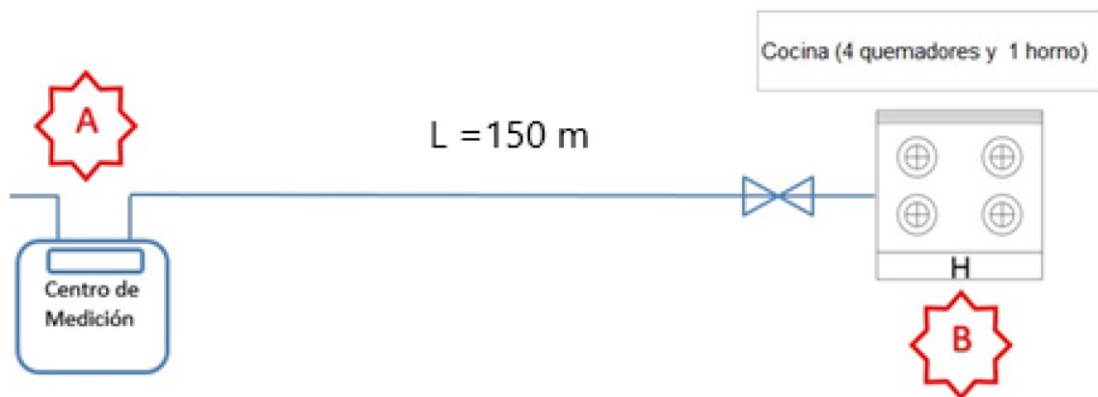
Atentamente,



Olinda Condor Arroyo
Especialista
División de Supervisión Regional

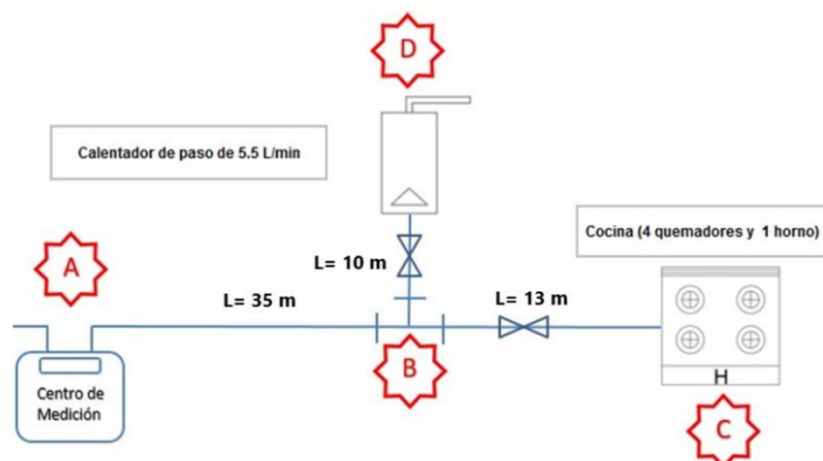
ANEXO 1: DISEÑOS PROPUESTOS POR GDP

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA I



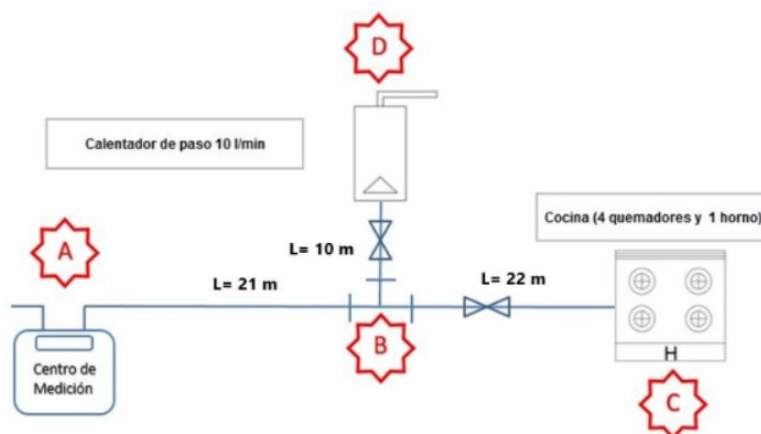
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	C		TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1horno)	N/A	
Potencia (kw)	11	0	11.00 kw
Caudal (m3/hora)	0.9 96	0	0.996 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5.5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)	0.3	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.7	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad relativa del Gas Natural Seco	0.61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 1.6 Q max. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA II



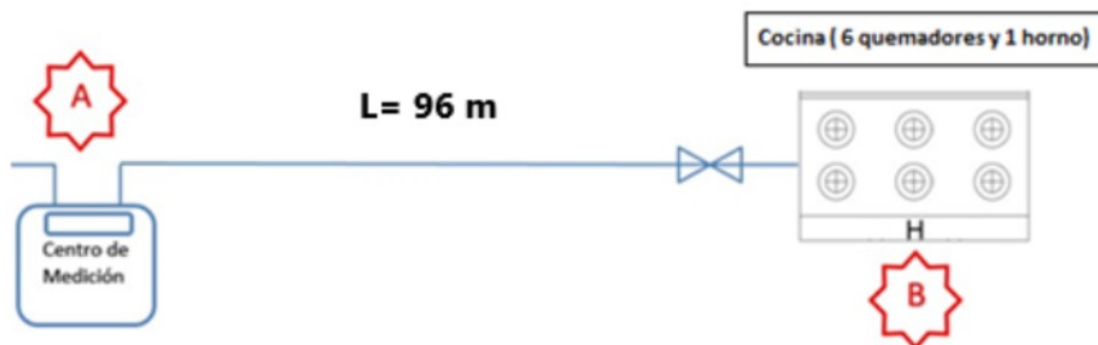
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw)	11 kw	12 kw	23,00 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,086 m3/hora	2,082 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G 1.6 (ΔP)	0,7	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24,3	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (°)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 1.6 Qmax. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA III



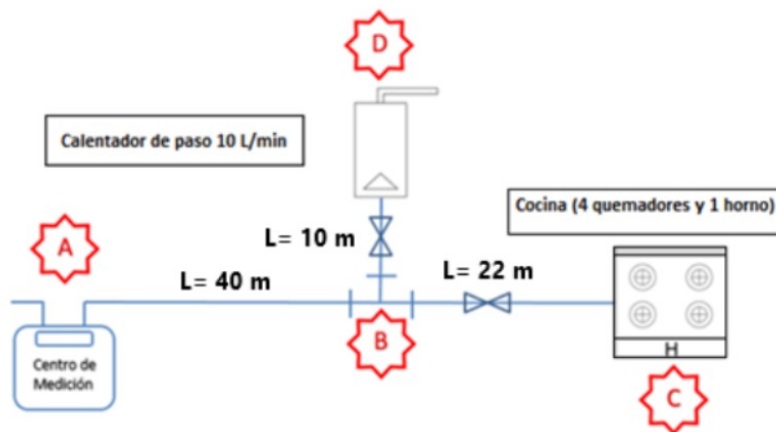
DATOS TÉCNICOS			
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso 10 l/min	
Potencia (kw)	11 kw	18 kw	29,00 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,629 m3/hora	2,625 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
caída de Presión en el Medidor (ΔP)	0.5	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.5	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (°)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	14	mm	
Medidor G 4 Q max. de medición	6	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IV



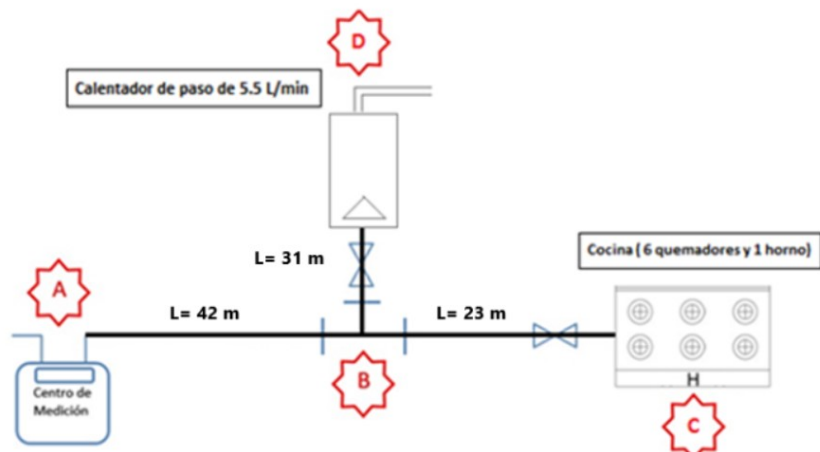
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1418		
	B		TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (6 quemadores y 1 Horno)	N/A	
Potencia (kw)	14	0	14.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	0	1.267 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.3	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.7	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	Kwh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und
Factor de Simultaneidad		1	Und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		14	mm
Medidor G 1.6 Q max. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA V



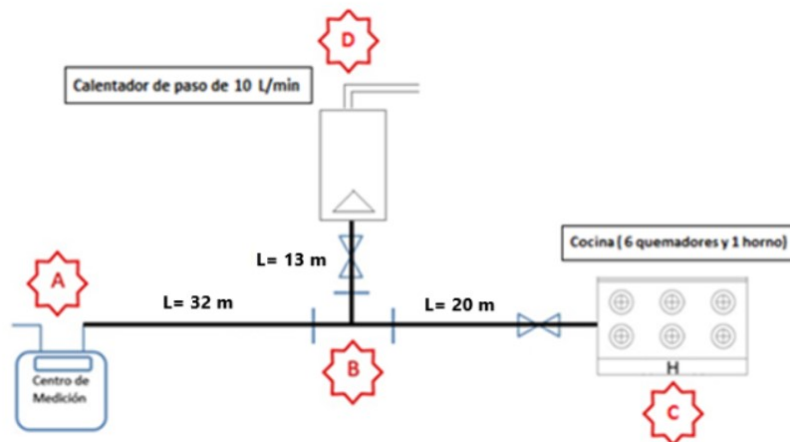
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 Horno)	Calentador de paso de 10 L/min	
Potencia (Kw)	11	18	29.00 kw
Caudal (m³/hora)	0.996	1.629	2.625 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G4 (ΔP)		0.5	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.5	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	und
Factor de Simultaneidad		1	und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior de tubería		16 y 14	mm
Medidor G4, Q max. de medición		6	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VI



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (6 quemadores y 1 Horna)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (Kw)	14	12	26.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	1.086	2.353 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R1.6 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.90	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.10	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und.
Factor de Simultaneidad		1	Und.
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior de la tubería		16 y 14	mm
Medidor G 1.6 Q max. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VII



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 1620 y 1418		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (6 quemadores y 1 Horno)	Calentador de paso de 10 L/min	
Potencia (kw)	14	18	32.00 kw
Caudal (m³/hora)	1.267	1.629	2.896 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G4 (ΔP)		0.5	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.5	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	KWh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und.
Factor de Simultaneidad		1	Und.
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		16 y 14	mm
Medidor G4, Q max. de medición		6	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VIII

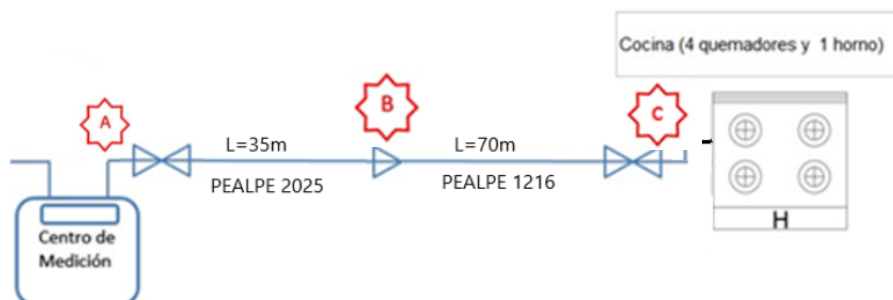
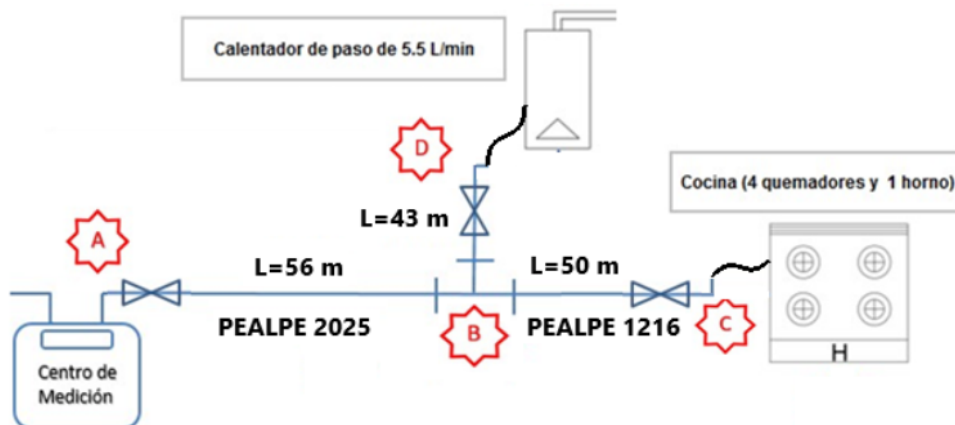


Gráfico 18: Configuración de la instalación interna de un punto de consumo

Nota: La instalación se realizará de material Pe-Al-Pe, empotrado o a la Vista y el punto debe ser destinado exclusivamente para cocina doméstica. (4 Quemadores + 1 Horno)

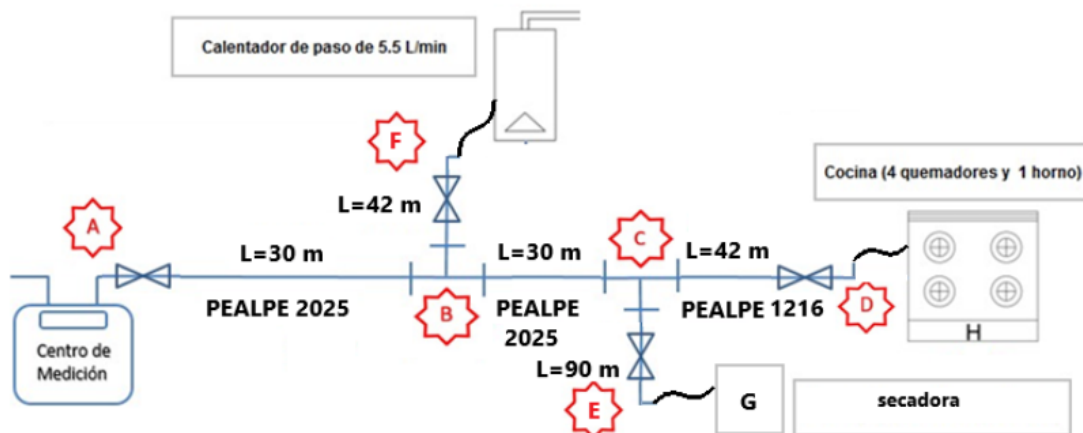
Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216		
	C		TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (4 quemadores y 1 Horno)	N/A	
Potencia (kw.)	11	0	11.00 kw.
Caudal (m³/hora)	0.996	0	0.996 m³/h
PARÁMETROS DE DISEÑO		CANTIDAD	UNIDADES
Presión de Distribución		5.5	barg
Presión Mínima en la Red de Distribución		2	barg
Presión máxima admisible de Operación (MAPO) en la Instalación		25	mbarg
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada		25	mbarg
Caída de Presión en el Medidor G1.6 (ΔP)		0.3	mbarg
Presión de Salida del Medidor		24.7	mbarg
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)		17 - 25	mbarg
Poder Calorífico Superior (*)		9500	Kcal/m³
Velocidad Máxima en la Red Interna		40	m/s
Densidad relativa del Gas Natural Seco		0.61	Kwh/Sm³
Factor de Seguridad		1	Und
Factor de Simultaneidad		1	Und
Factor de Longitud Equivalente		20%	%
Diámetro Interior		20 y 12	mm
Medidor G 1.6 Q máx. de medición		2.5	m³/h

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IX



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216		
Gasodomésticos	C	D	TOTAL
	Cocina (4 quemadores y 1 horno)	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw.)	11 kw.	12 kw.	23,00 kw.
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	1,086 m3/hora	2,082 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO			
PARAMETROS	CANTIDAD	UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5	barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2	barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25	mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25	mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G 1.6 (ΔP)	0,7	mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.3	mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25	mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500	Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40	m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61		
Factor de Seguridad	1		
Factor de Simultaneidad	1		
Factor de Longitud Equivalente	20%		
Diámetro Interior	20 y 12	mm	
Medidor G 1.6 Q máx. de medición	2.5	m3/hora	

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA X



Material y Tipo de Tubería	PEALPE 2025 y 1216			
	D	E	F	TOTAL
Gasodomésticos	Cocina (4quemadores y 1 horno)	Secadora	Calentador de paso de 5.5 L/min	
Potencia (kw)	11 kw	7.2 kw	12 kw	30,20 kw
Caudal (m3/hora)	0,996 m3/hora	0,652 m3/hora	1,086 m3/hora	2,734 m3/hora
PARAMETROS DE DISEÑO				
PARAMETROS	CANTIDAD		UNIDADES	
Presión de Distribución	5,5		barg	
Presión Mínima en la Red de Distribución	2		barg	
Presión máxima admisible de operación (MAPO) en la Instalación	25		mbarg	
Regulador R4 UPSO Pres. Regulada	25		mbarg	
Caída de Presión en el Medidor G 4 (ΔP)	0.5		mbarg	
Presión de Salida del Medidor	24.5		mbarg	
Presión de uso de Artefacto a Gas (Min, Max)	17 - 25		mbarg	
Poder Calorífico Superior (*)	9500		Kcal/m3	
Velocidad Máxima en la Red Interna	40		m/s	
Densidad de Gas Natural Seco	0,61			
Factor de Seguridad	1			
Factor de Simultaneidad	1			
Factor de Longitud Equivalente	20%			
Diámetro Interior	20 y 12		mm	
Medidor G 4, Q máx. de medición	6		m3/hora	

ANEXO 2: RESULTADO DE LAS EVALUACIONES

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA I

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	0.996	150	180.00	14.00	1024.70	1017.29	7.41	1.021	CUMPLE P2	1.82	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA II

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	2.082	35	42.00	14.00	1024.30	1017.68	6.62	1.021	CUMPLE	3.80	CUMPLE V
B-C	0.996	13	15.60	14.00	1017.68	1017.04	0.64	1.017		1.82	CUMPLE V
B-D	1.086	10	12.00	14.00	1017.68	1017.10	0.58	1.017		1.99	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA III

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	2.625	21	25.20	14	1024.50	1018.44	6.06	1.021	CUMPLE	4.79	CUMPLE V
B-C	0.996	22	26.40	14	1018.44	1017.36	1.09	1.018		1.82	CUMPLE V
B-D	1.629	10	12.00	14	1018.44	1017.23	1.21	1.018		2.98	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IV

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	1.267	96	115.20	14	1024.70	1017.34	7.36	1.021	CUMPLE P2	2.31	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA V

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	2.625	40	48.00	16	1024.50	1018.44	6.06	1.021		3.67	CUMPLE V
B-C	0.996	22	26.40	14	1018.44	1017.35	1.09	1.018	CUMPLE P2	1.82	CUMPLE V
B-D	1.629	10	12.00	14	1018.44	1017.23	1.21	1.018	CUMPLE P2	2.98	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VI

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)	
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN		
A-B	2.353	42	50.40	16	1024.10	1018.88	5.22	1.021		3.29	CUMPLE V
B-C	1.267	23	27.60	14	1018.88	1017.12	1.76	1.018	CUMPLE P2	2.32	CUMPLE V
B-D	1.086	31	37.20	14	1018.88	1017.09	1.79	1.018	CUMPLE P2	1.99	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VII

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)		
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN			
A-B	2.896	32	38.40	16	1024.50	1018.70	5.80	1.022		CUMPLE	4.05	CUMPLE V
B-C	1.267	20	24.00	14	1018.70	1017.17	1.53	1.018	CUMPLE P2		2.32	CUMPLE V
B-D	1.629	13	15.60	14	1018.70	1017.12	1.57	1.018	CUMPLE P2		2.98	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA VIII

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)		
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN			
A-B	0.996	35	42.00	20.00	1024.70	1024.39	0.31	1.025		CUMPLE	0.89	CUMPLE V
B-C	0.996	70	84.00	12.00	1024.39	1017.12	7.27	1.021	CUMPLE P2		2.47	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA IX

TRAMO	Q (m ³ /h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)		
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN			
A-B	2.082	56	67.20	20.00	1024.30	1022.40	1.90	1.023		CUMPLE	1.86	CUMPLE V
B-C	0.996	50	60.00	12.00	1022.40	1017.21	5.19	1.020	CUMPLE P2		2.48	CUMPLE V
B-D	1.086	43	51.60	12.00	1022.40	1017.17	5.23	1.020	CUMPLE P2		2.70	CUMPLE V

EVALUACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA X

TRAMO	Q (m³/h)	L _{Real} (m)	L _{eq} (m)	D (mm)	P ₁ (mbar)	Renouard				V (m/s)		
						P ₂ (mbar)	P ₁ -P ₂ (mbar)	(P ₁ +P ₂)/2 (bar)	OBSERVACIÓN			
A-B	2.733	30.00	36.00	20.00	1024.50	1022.83	1.67	1.0237		SÍ CUMPLE	2.44	CUMPLE V
B-C	1.647	30.00	36.00	20.00	1022.83	1022.17	0.66	1.0225			1.47	CUMPLE V
B-F	1.086	42.00	50.40	12.00	1022.83	1017.72	5.11	1.0203	CUMPLE P2		2.70	CUMPLE V
C-D	0.996	42.00	50.40	12.00	1022.17	1017.80	4.36	1.0200	CUMPLE P2		2.48	CUMPLE V
C-E	0.652	90.00	108.00	12.00	1022.17	1017.84	4.32	1.0200	CUMPLE P2		1.62	CUMPLE V