RECOMENDACIONES GENERALES PARA CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE LOS ELEMENTOS EN INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS L.P., DE CONFORMIDAD CON LA NOM-004-SEDG-2004. DE GAS L.P.

(ASPECTOS DE INGENIERÍA APLICABLES).

ELEMENTO DE LA INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP:	***RECOMENDACIÓN GENERAL (INGENIERÍA APLICABLE-ESPECIFICACIONES).***
Construcción de LÍNEA DE LLENADO	***TUBERIAS:***
	Acero negro cedula 80, sin costura, con conexiones en acero o hierro maleable para presiones de 21.1 kgf/cm^2. Se puede unir a través de conexiones roscadas, estas deben utilizar material sellante (Cinta teflón, pasta teflón, etc.) se debe realizar prueba de hermeticidad y detección de fugas con jabonadura antes de pintar y poner en operación.
	Acero negro cedula 40 o mayor, sin costura, con conexiones soldables cedula 40 o mayor. Unión por arco eléctrico, se debe realizar pruebas radiográficas u otro método de prueba no destructiva, realizar adicionalmente prueba de hermeticidad y detección de fugas con jabonadura antes de pintar y poner en operación.
	Tubería de cobre tipo "L" y/o "K", con accesorios soldables. Unión de soldadura con punto de fusión no menor de 511°K (237.85°C), soldadura 95-5, se debe realizar prueba de hermeticidad y detección de fugas con jabonadura antes de pintar y poner en operación.
	VÁLVULAS:
	Válvula de globo, de acero o hierro dúctil maleable, para presiones de trabajo mínimo 24.473 kgf/cm^2, las válvulas 400 WOG cumplen con esta condición. Unión roscada y/o bridada, en el caso de bridas serán clase 300 como mínimo, utilizar material sellante (Cinta teflón, pasta teflón, etc.) para bridas se emplea junta Garlok se debe realizar prueba de hermeticidad y detección de fugas con jabonadura antes de pintar y poner en operación.
	Válvula de relevo hidrostático, con presión de apertura no menor de 24.575 kgf/cm^2 de latón. Unión roscada, utilizar material sellante para uniones roscadas (Cinta teflón, pasta teflón, etc.), se debe de ubicar e instalar entre dos válvulas de cierre manual.
	Acoplador de la válvula de llenado del recipiente. Unión roscada, utilizar material sellante para uniones roscadas (Cinta teflón, pasta teflón, etc.) se debe de ubicar e instalar después de la válvula de cierre manual y antes de la válvula de cierre manual y antes de la válvula de llenado del recipiente.

Línea de llenado.	Las tuberías de llenado pueden ser individuales o múltiples.
	Sólo se permiten instalarlas en forma visible.
	La tubería debe ir colocada en el inmueble del usuario de la instalación y en ningún caso se instalará sobre zona colindante de otra propiedad.
	No se permite que ninguna parte de estas tuberías esté dentro de una junta sísmica
	La boca de la toma donde se conecta la manguera del auto tanque se debe situar en el exterior de la construcción, a una altura no menor de 2,50 m del nivel de piso terminado y a cuando menos 1,00 m de un medidor o tablero eléctrico.
	En todo su recorrido la tubería debe quedar sujeta a la construcción mediante soportes adecuados.
	No se permite ubicar la boca de la toma en áreas cerradas o cubos de luz.
Línea de Llenado Múltiple.	Todos los recipientes alimentados por esta tubería deben ser de la misma capacidad, estar colocados de modo que alcancen su máximo nivel de llenado permisible a la misma altura, e interconectados en sus zonas de vapor y de líquido. La interconexión de las zonas de líquido debe hacerse con coples protegidos por válvulas internas o de exceso de flujo, seguidas estas últimas por válvulas de globo.
	En la boca de la toma donde se conecta la manguera a la tubería, debe señalarse en un rótulo visible la siguiente identificación “toma de llenado múltiple”.
Recipientes	Los recipientes deben estar ubicados a la intemperie.
	Los recipientes se deben colocar directamente sobre piso firme y nivelado, sobre plataformas, bases de concreto o estructuras debidamente sustentadas.
	El recipiente debe tener como mínimo 0,60 m de espacio libre alrededor del mismo.
	Cuando los recipientes o la estructura que los soporte se encuentren en lugares de circulación de vehículos deben quedar protegidos por medios adecuados tales como postes de concreto armado con altura mínima de 0,60 m y sección transversal de 0,20 m por 0,20 m, con un claro máximo entre elementos de 1,00 m, o muretes de concreto armado de 0,20 m de espesor y altura mínima de 0,60 m, que permitan el desalojo de agua, dejando paso libre y permanente para personas cuando menos en dos lados.
	Si el piso sobre el que se coloque el recipiente queda 2,00 m o más sobre el nivel de piso terminado del lugar, o si al desplazarse fuera del piso donde se encuentra, existe la posibilidad de que el recipiente caiga de esa altura (al no cumplir el distanciamiento de 0.60m al límite de azotea), se deberán anclar al piso las patas del recipiente para prevenir su deslizamiento.
	No se permite ubicar los recipientes no portátiles en cubos de luz, así como tampoco en descansos de escaleras, balcones, marquesinas, estructuras adosadas a muros o fachadas, o directamente bajo líneas eléctricas de alta tensión.
Señalización de la tubería de Gas L.P.	Gas L.P. en estado Vapor- AMARILLO
	Gas L.P. en estado líquido- AMARILLO CON BANDAS BLANCAS El ancho de las bandas será un metro de color amarillo por 30 cm. de banda blanca.

Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo Gas L.P. en baja presión regulada	Tuberías de cobre rígido Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad de estaño-plomo 50/50.
	Tubería de acero negro o galvanizado cédula 40 o mayor, con o sin costura y con conexiones roscadas, soldadas o bridadas.
	Tubería de polietileno de mediana o alta densidad, con o sin refuerzo metálico, fabricadas específicamente para conducir Gas L.P. de acuerdo con la normatividad vigente. Sus accesorios unidos y conexiones deben ser compatibles y mediante termofusión, electrofusión o anillo de compresión.
	Las tuberías multicapa PE-AL-PE no deben superar una presión de trabajo de 689 kPa (100 psi). Las conexiones de transición pueden ser soldables, roscadas, a compresión o bridadas, pero deben tener compatibilidad mecánica.
Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo Gas L.P. en alta presión regulada.	Tubería de cobre rígido Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión de la soldadura no debe ser menor de 511 K (237,85 C).
	Tubería de acero negro o galvanizado cédula 40 o mayor, con o sin costura, y conexiones en hierro maleable como mínimo Clase I (para 1,03 MPa), de acuerdo con la Norma NMX-H-22-1989 o la que la sustituya.
	Tubería de polietileno de mediana o alta densidad, con o sin refuerzo metálico, fabricadas específicamente para conducir Gas L.P. Sus accesorios y conexiones deben ser compatibles y unidos mediante termofusión, electrofusión o anillo de compresión.
	Mangueras termoplásticas de polietileno, PVC, buna-n o neopreno cuya presión mínima de diseño sea de 0,49 MPa (4,99 kgf/cm2), con conexiones premontadas o fijas con abrazaderas.
Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo Gas L.P. en alta presión regulada.	Tubería de cobre rígido Tipo “L” con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión de la soldadura no debe ser menor de 511 K (237,85 C).
	Tubería de acero negro o galvanizado cédula 40 o mayor, con o sin costura, y conexiones en hierro maleable como mínimo Clase I (para 1,03 MPa).
	Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, con o sin costura, con conexiones en acero forjado cédula 40 o mayor, unidas mediante soldadura de arco eléctrico y empaques metálicos.
	Tubería de polietileno de mediana o alta densidad, con o sin refuerzo metálico, fabricadas específicamente para conducir Gas L.P. de acuerdo con la Norma vigente. Sus accesorios y conexiones deben ser compatibles y unidos mediante termofusión, electrofusión o anillo de compresión.
	Mangueras termoplásticas de polietileno, PVC, buna-n o neopreno con conexiones premontadas o fijas con abrazaderas, cuya presión mínima de diseño sea de 0,49 MPa (4,99 kgf/cm2).

Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo Gas L.P. en alta presión no regulada.	Cuando se utilicen mangueras para conducir Gas L.P. en alta presión no regulada, éstas deben ser para una presión de operación mínima de 2,61 MPa (26,614 kgf/cm2), no mayores de 1,00 m y resistir la acción del Gas L.P.
	Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, sin costura y conexiones soldables cédula 40 o mayor unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
	Tubería de acero negro cédula 80 sin costura y conexiones roscadas en hierro maleable Clase 2 para 2,07 MPa (21,1 kgf/cm2),
	Tubería de cobre rígido Tipo "L", con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura con punto de fusión no menor de 511 K (237,85 C).
Especificaciones para los materiales de las tuberías y conexiones conduciendo Gas L.P. en fase líquida.	El uso de mangueras para conducir Gas L.P. en fase líquida, únicamente se permite en las instalaciones clases C o D, las cuales deben ser para una presión de trabajo de 2,4 MPa (24,473 kgf/cm2) especiales para su uso con Gas L.P.
	Tubería de acero negro cédula 80, sin costura y conexiones en acero o hierro maleable Clase 2 para 2,07 MPa (21,1 kgf/cm2),
	Tubería de acero negro cédula 40 o mayor, sin costura, y conexiones soldables cédula 40 o mayor unidas mediante soldadura de arco eléctrico.
	Tubería de cobre rígido Tipo "L", con conexiones de cobre o bronce unidas mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión de la soldadura no debe ser menor de 511 K (237,85 C).
Tubería requisitos generales.	No se permite la instalación de tuberías en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea ni lugares que atraviesen cisternas, cimientos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, registros eléctricos o electrónicos.
	Las tuberías deben quedar separadas 10 cm, como mínimo, de conductores eléctricos cuya tensión nominal sea menor o igual a 127 V.
	Para los conductores eléctricos cuya tensión nominal sea mayor a 127 V y estén contenidos dentro de canalizaciones o ductos, la separación mínima debe ser de 20 cm.
Tubería requisitos generales.	Para los conductores eléctricos cuya tensión nominal sea mayor a 127 V y no estén contenidos dentro de canalizaciones o ductos, la separación mínima debe de ser 50 cm.
	Para los conductores eléctricos que manejan hasta 1,2 V o 0,1 amperes, se deberá encamisar la tubería para evitar que ambas líneas de servicio tengan contacto entre sí.
	Las tuberías que conducen Gas L.P. deben quedar perimetralmente separadas 10 cm como mínimo de otras tuberías que conduzcan fluidos no corrosivos a temperaturas hasta 333 K (59,85 C). Para tuberías que conduzcan fluidos no corrosivos a temperaturas mayores de 333 K (59,85 C), esta separación mínima debe ser de 20 cm, y para tuberías que conduzcan fluidos corrosivos, la separación debe ser de 50 cm independientemente de la temperatura.
	Para instalaciones ocultas o subterráneas, se puede utilizar tubería metálica rígida, tubería de polietileno de mediana o alta densidad, con o sin refuerzo metálico.
	Los extremos terminales de las tuberías deben estar conectados al aparato de consumo o, en su caso, taponados, por seguridad, si la línea de Gas L.P. ya no se utiliza, se deberá retirar desde la derivación de la línea principal, esto para reducir los posibles puntos de fugas.
	Para la conexión de aparatos de consumo sujetos a vibración o móviles, se debe usar manguera; la longitud de la misma no debe exceder 1,50 m.

Continúa… **Tubería requisitos generales**	Las mangueras no deben pasar a través de muros, divisiones, puertas, ventanas o pisos ni quedar ocultas.
	Las tuberías deben estar protegidas contra daños mecánicos.
	En los sitios donde sean previsibles esfuerzos mecánicos, desalineamientos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se debe dotar de flexibilidad a la tubería mediante rizos, curvas omegas, juntas de expansión o conexiones, no se permite el uso de mangueras para este fin.
Requisitos para la instalación de tuberías ocultas.	Sólo se permiten en baja presión regulada.
	Cuando recorran ductos, éstos deben ser específicos para el propósito de ventilar su recorrido y quedar abiertos permanentemente al exterior, en ambos extremos.
	Si el muro es hueco, la tubería debe ahogarse en mortero o argamasa en la parte que se aloje en el muro, o enfundarse.
	En instalaciones ocultas no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas.
	Cuando la tubería se localice sobre losas y deba quedar oculta, sólo se permite su instalación sobre el piso de la losa y ahogada en concreto.
Requisitos para la instalación de tuberías de servicio para conducir Gas L.P. en alta presión regulada.	Sólo se permiten instalarlas en forma visible.
	No se permiten mangueras ocultas y su conexión con las tuberías metálicas debe quedar visible.
Reguladores de presión.	La presión de servicio, a cero caudal demandado, de los reguladores de baja presión debe ser de 3,236 kPa (0,033 kgf/cm2) como máximo.
	Debe instalarse una válvula de cierre de operación manual antes de la entrada del regulador a no más de 0,25 m del mismo.
	Se debe contar con manómetro que indique la presión de salida de los reguladores que descargan en alta presión regulada, colocado en el cuerpo del regulador o en la tubería a no más de 0,10 m de éste, precedido en su instalación por una válvula de aguja.
Reguladores de presión.	Los reguladores de primera etapa y todos aquellos que no tengan conexión roscada para venteo, se deben ubicar a la intemperie.
	No se permite la instalación de reguladores en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, cisternas, cimientos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, registros eléctricos o electrónicos.
	Cuando el regulador se ubique en recintos cerrados, se debe instalar un tubo que conecte mediante rosca la ventila del regulador con la atmósfera, a fin de que el desfogue se haga a un lugar seguro.
	Cuando en la instalación se use regulador de una sola entrada, éste debe conectarse directamente a la válvula de servicio del recipiente portátil mediante una conexión POL.
Distanciamientos.	Entre recipientes no portátiles. 1.00 m
	De fuego directo o del costado donde se encuentra la entrada del Gas L.P. en fase líquido a: *Cualquier abertura al interior del edificio 3.00m *Domos 3.00

<table>
<tr><td rowspan="7">Soportería</td><td>Espaciamientos máximos entre soportes.
<table>
<tr><th>Diámetro nominal, mm (In)</th><th>Espaciamiento m</th></tr>
<tr><td>21.7 (1/2)</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>15.9 (5/8) y 19 (3/4)</td><td>1.8</td></tr>
<tr><td>25 (1) y mayores</td><td>2.4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Tipo de Soportes:</td></tr>
<tr><td>Tipo omega: Adosada a muro o losa</td></tr>
<tr><td>Tipo Ménsula: Fija a muro y/o losa con abrazadera</td></tr>
<tr><td>Tipo Unicanal: Adosada a muro y/o losa</td></tr>
<tr><td>Tipo Pedestal: Adosada a losa</td></tr>
<tr><td>Tipo Pera: Solo para tubería aérea en fase vapor adosada a losa</td></tr>
<tr><td>TODO SOPORTE DEBE CONTAR CON MATERIAL AISLANTE (PVC, NEOPRENO O CONDUIT) CON ANCHO MINIMO DE 5 cm.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Válvulas de seccionamiento.</td><td>Las uniones entre válvulas de control y equipos de consumo deben realizarse mediante conectores rígidos o flexibles. En caso de los conectores flexibles, éstos no deben exceder una longitud de 1,5 m.</td></tr>
<tr><td>Todo equipo de consumo de gas se debe localizar en forma tal que se tenga fácil acceso al mismo y a sus válvulas de control y cuidar que las corrientes de aire no apaguen los pilotos o quemadores.</td></tr>
<tr><td>Se debe instalar una válvula de corte antes de cada equipo de consumo (fijo o móvil); en caso de no poder colocar dicha válvula, se debe instalar una válvula que controle a todos los aparatos de la instalación. En todos los casos las válvulas de corte deben ser accesibles.</td></tr>
</table>

Actualizado al día 17 de mayo de 2021
Por Ing. Rubén Romero Soto