



GAS DEL ESTADO

DISPOSICIONES Y NORMAS

PARA LA

EJECUCION DE INSTALACIONES

DOMICILIARIAS DE GAS

ANEXO: INSTALACIONES INDUSTRIALES

BUENOS AIRES

1970

E&E PAPIROS

Libros usados

15-6185-5225

15-5000-2612

jret180@yahoo.com.ar

DISPOSICIONES Y NORMAS
PARA LA
EJECUCION DE INSTALACIONES
DOMICILIARIAS DE GAS

(EDICION 1970)

9009

1. — DISPOSICIONES GENERALES
(DE APLICACION A TODOS LOS TIPOS DE GAS
QUE DISTRIBUYE LA EMPRESA)

Toda instalación domiciliaria para el consumo de gas, como así también toda reparación o modificación de la misma, agregado de artefactos o reemplazo de los mismos por otros de distinto tipo o consumo, deberán ser ejecutados por instaladores de 1º o 2º categoría, matriculados en la Empresa en un todo de acuerdo con la presente reglamentación.

1.1. — Registro de Instaladores

1.1.1. Para la inscripción en el Registro de Instaladores matriculados de 1º o 2º categoría, deberán llenarse los siguientes requisitos comunes para ambas matrículas.

- a) Presentar documentos de identidad.
- b) Notificarse por escrito que todos los trabajos que realice serán ejecutados ajustándose a las reglas del arte y en un todo de acuerdo con las Normas y Reglamentos de GAS DEL ESTADO, y que por ello se hace responsable, conforme a las disposiciones del Código Civil, comprometiéndose a reparar de inmediato y a su exclusivo cargo, cualquier deficiencia.
- c) Notificarse por escrito que se responsabiliza expresamente, por todos los daños y perjuicios provenientes de accidentes que ocurran en las instalaciones por él ejecutadas, originados por defectos o deficiencias de los trabajos de cualquier clase y grado que fueren.

- d) Abonar el importe del carnet que lo acredita como instalador matriculado en Gas del Estado. Sólo podrá obtener duplicado del mismo, en caso de pérdida o extravío, previa presentación del comprobante de haber hecho la denuncia pertinente ante la Seccional de Policía correspondiente, y luego de 15 días de hecha esta última sin resultado positivo y previo pago de su importe.

1.2. — Matrícula de Instalador de 1º Categoría

- 1.2.1. La matrícula que habilita al instalador a ejecutar cualquier tipo de instalaciones domiciliarias domésticas, comerciales o industriales en todo el territorio del país, ya sea para gas distribuido por redes o envasado, se otorgará solamente a los egresados de las Universidades Nacionales o reconocidas oficialmente con el título de Ingeniero o Arquitecto; a los Maestros Mayores de Obras y Técnicos de la especialidad Gas egresados de las Escuelas Nacionales de Educación Técnica u otras oficialmente reconocidas, cuyos estudios comprendan proyectos de instalaciones para circulación de fluidos.

Los poseedores de otros títulos técnicos no enumerados precedentemente deberán acreditar, mediante la presentación del programa detallado de estudios correspondiente y a juicio de GAS DEL ESTADO, la posesión de conocimientos suficientes para la obtención de dicha matrícula.

En todos los casos deberá acompañarse a la solicitud de inscripción, certificado de estudios o copia fotográfica del título.

1.3. — Matrícula de Instalador de 2º Categoría

- 1.3.1. La Matrícula de Instalador de 2º Categoría habilitará al poseedor de la misma a efectuar instalaciones domiciliarias domésticas en toda la República, ya sea

para gas distribuido por redes o envasado, para fincas que no requieran más de CINCO (5) instalaciones como máximo, sin posibilidad de ampliaciones a nuevos consumidores sobre el mismo servicio. No podrá ejecutar instalaciones para gas por redes cuando la presión de distribución sea superior a 2 kg/cm² y en gas licuado cuando fueran alimentadas por tanques de gas a granel. En fincas de mayor número de departamentos que los indicados, podrán ejecutar instalaciones siempre que las cañerías a agregar se alimenten de prolongación existente y que ésta no deba ser modificada.

- 1.3.2. Para la obtención de la matrícula de instalador de 2ª categoría, el solicitante deberá acreditar los conocimientos necesarios para la ejecución de las instalaciones indicadas en el apartado 1.3.1. y conocer la reglamentación respectiva, que se comprobará mediante examen teórico y práctico que consistirá, este último, en controlar la ejecución personal de una instalación completa, incluyendo tomas para artefactos y medidor o equipo de gas envasado. El postulante abonará el derecho de examen correspondiente.
- 1.3.3. Cuando el solicitante hubiera sido reprobado en el examen ya sea teórico o práctico, podrá solicitar nuevo examen después de transcurridos TRES (3) meses de la fecha en que fue examinado. En caso de resultar nuevamente reprobado, no podrá solicitar su inscripción sino después de transcurrido UN (1) año del segundo examen. Igual plazo rige para nuevas presentaciones. En todos los casos deberá abonar el derecho de examen que corresponda.

1.4. — Renovación de la matrícula

La matrícula será renovada anualmente, debiendo el instalador abonar el derecho correspondiente en los meses noviembre y diciembre del año anterior. En caso de no renovarse en el plazo establecido, se abonará el

importe de la matrícula con un recargo del CIENTO POR CIENTO.

Vencido el plazo de renovación de la matrícula no se dará curso a ningún trámite de instalaciones nuevas presentadas por el instalador.

Transcurridos DOS (2) años sin que el matriculado proceda a la renovación de su matrícula, quedará automáticamente eliminado del Registro respectivo. Para su reincorporación deberá, en todos los casos que correspondiera, aprobar nuevo examen de competencia, abonando el respectivo derecho de examen y la tasa correspondiente a la matrícula de ese año.

La Empresa podrá no hacer lugar a la renovación solicitada, aunque el interesado llenara satisfactoriamente los requisitos exigidos, cuando los antecedentes y sanciones aplicadas lo hagan, a su juicio, aconsejable, y por el tiempo que en la misma resolución denegatoria se establezca.

1.5. — Obligaciones del matriculado

- 1.5.1. En las gestiones ante los clientes o ante la Empresa, el matriculado acreditará su condición de tal exhibiendo el carnet que le otorga GAS DEL ESTADO, con la matrícula actualizada.
- 1.5.2. Le queda terminantemente prohibido firmar documentación correspondiente a cualquier instalación cuya ejecución no sea realizada por sí, con personal de su dependencia o contratado a ese efecto y bajo su exclusiva responsabilidad.
- 1.5.3. Antes de ejecutar instalaciones de gas por redes o gas envasado, presentará en la oficina de su jurisdicción el pedido de gas de acuerdo al modelo del Apéndice Nº 3 (Formulario 3.4.A) abonando los derechos correspondientes, y en el que se le informará sobre la posibilidad del suministro de gas al domicilio para el que se proyecta la instalación.

En el caso de que en un mismo edificio se proyecten instalaciones domésticas y/o comerciales y/o industriales alimentadas por una misma prolongación, se adjuntará al pedido (Formulario 3.4.A) una planilla complementaria (Formulario 3.4.B) por cada una de las instalaciones comerciales o industriales.

- 1.5.4. Con la certificación de la posibilidad de dar gas, recién podrá el matriculado dar comienzo a los trabajos.
- 1.5.5. Una vez terminados los trabajos de la instalación, con los artefactos colocados, el matriculado deberá someter la misma a las siguientes pruebas:
 - a) De hermeticidad: Cerrando las llaves de paso terminales y abriendo las intermedias si las hubiera, se inyectará en la cañería aire a una presión de $0,2 \text{ kg/cm}^2$, la cual deberá mantenerse sin descenso alguno durante QUINCE (15) minutos. Verificada la hermeticidad de la cañería hasta las llaves de paso, deberán abrirse éstas y con los grifos de los artefactos cerrados se comprobará la hermeticidad de éstos en la misma forma que para las cañerías. En las prolongaciones para gas a media presión la prueba se efectuará a 4 kg/cm^2 durante el mismo tiempo.
 - b) De obstrucción: Terminada la prueba de presión, se sacarán sucesivamente los tapones y se abrirán los robinetes de cada uno de los artefactos comprobándose, por la falta de salida de aire, las obstrucciones que pudiera haber.
 - c) De ventilaciones: Se verificará el correcto funcionamiento de los conductos de ventilación, comprobando a la vez que en todo su desarrollo no existan fisuras.
- 1.5.6. Una vez totalmente terminados los trabajos de la instalación y en condiciones de habilitarse la misma con artefactos colocados, incluso regulador en el caso de instalaciones de gas a media presión y gas envasado,

y efectuadas con buen resultado las pruebas indicadas en el apartado precedente, lo comunicará a GAS DEL ESTADO presentando una nota de acuerdo al modelo del Apéndice N° 3 (Formulario 3.5.).

Sólo podrá prescindirse de la colocación de artefactos y regulador en los casos de instalaciones proyectadas para gas por redes, cuando no exista cañería de distribución frente al domicilio.

- 1.5.7. Para instalaciones fuera de red, conjuntamente con el certificado de terminación de los trabajos presentará la constancia escrita del propietario de la instalación, de conformidad y conocimiento de que no existe cañería mayor (Ver en Apéndice N° 3 el modelo de nota a presentar).
- 1.5.8. Para los casos de afirmado nuevo, presentará constancia escrita del propietario (ver modelo de nota en Apéndice N° 3) de que tiene conocimiento que existe afirmado nuevo frente a su propiedad, y que no se le podrá suministrar gas hasta la fecha del vencimiento del plazo fijado por la respectiva Municipalidad, durante el cual no se puede efectuar roturas en el mismo.
- 1.5.9. En los casos de afirmado en construcción, se podrá adelantar la conexión de gas para obras, ya sea presentando simplemente el plano aprobado por la Municipalidad, o si ya están comenzadas, previo trámite efectuado en la respectiva Oficina Técnica y abonando un depósito a fijar por la Empresa, que se le reintegrará al hacer uso del fluido.
- 1.5.10. No podrán ser hechas bajo ningún concepto por el matriculado, si no existe autorización previa firmada por autoridad competente de la Empresa, las siguientes operaciones: traslado de medidores, traslado de equipos, modificaciones o ampliaciones de las cañerías existentes, conexión de mayor número de artefactos, maniobrar llaves de vereda y habilitar servicios.

- 1.5.11. En instalaciones para gas envasado, al realizar la conexión de cilindros, deberá dejarse en funcionamiento la instalación correspondiente, previa comprobación de hermeticidad y buen funcionamiento de equipo, artefactos y ventilaciones.

El matriculado procederá a subsanar cualquier inconveniente que existiese en la instalación o artefactos, siendo, por consiguiente, el único responsable de las consecuencias que pudieran surgir de la habilitación que realiza.

Con posterioridad a la habilitación del equipo y en un plazo no mayor de SIETE (7) días hábiles, el matriculado lo deberá poner en conocimiento de GAS DEL ESTADO mediante la presentación del Formulario 3.7 (Apéndice N° 3).

- 1.5.12. Las modificaciones y/o ampliaciones en instalaciones existentes en servicio se harán previa presentación de la nota 3.4.A, con llave de medidor cerrada en el caso de instalaciones de gas por redes o con llave de paso general cerrada en el caso de instalaciones de gas licuado, procediendo a dejar la instalación en funcionamiento, luego de haber cumplido satisfactoriamente las pruebas indicadas en el Apartado 1.5.5. y comprobado el buen comportamiento de los artefactos, siendo el matriculado el único responsable de las consecuencias que pudieran derivarse de la habilitación que realiza.

Dentro de los SIETE (7) días hábiles de realizado el trabajo lo deberá poner en conocimiento de GAS DEL ESTADO.

- 1.5.13 La localización de pérdidas de una instalación se hará únicamente por aplicación de agua jabonosa en la parte externa del caño. Queda terminantemente prohibido, a los efectos de la localización de las mismas, el uso de llamas provenientes de cualquier fuente de combustión, como asimismo el llenado de la cañería

con agua, ácido u otro líquido. Excepcionalmente, en el caso de cañerías embutidas existentes, podrá emplearse agua a presión para localizar la pérdida, previa autorización de la Empresa.

- 1.5.14. No deben ejecutarse interconexiones entre instalaciones independientes, ya sean de gas por redes o envasado. Podrá admitirse únicamente en instalaciones industriales, previa autorización de la Empresa.
- 1.5.15. En las instalaciones de gas por redes y combinadas, deberá ejecutar, además de la cañería interna la prolongación domiciliaria.
- 1.5.16. Cuando la Empresa lo estime conveniente podrá exigir al matriculado copia del contrato formalizado con el propietario de la instalación.
- 1.5.17. Cuando se trate de instalaciones existentes que hayan estado fuera de uso más de UN (1) año, GAS DEL ESTADO realizará, por su cuenta, una inspección antes de otorgar el suministro de gas.

Si de la inspección GAS DEL ESTADO juzgase que la instalación no está en condiciones, no suministrará gas.

El reacondicionamiento de instalaciones existentes fuera de uso deberá ser ejecutado por matriculado, en un todo de acuerdo con las presentes Disposiciones y Normas.

Podrá prescindirse de la presentación de la solicitud (Formulario 3.4.A) en el caso que los trabajos a realizar no comprendan modificaciones de la cañería o agregados de artefactos, como ser: modificación de tomas en nicho, hacer ventilación al mismo, colocar sifón, modificación de ventilación en los artefactos, cambio de tomas en plomo por hierro.

Una vez terminados los trabajos, efectuadas con buen resultado las pruebas indicadas en el apartado 1.5.5. y en condiciones de habilitarse la instalación, el matriculado o propietario de la misma lo comunicará a GAS DEL ESTADO, presentando la nota según modelo de Apéndice N° 3 (Formulario 3.5).

- 1.5.18. Si en oportunidad de visitar un domicilio donde se ejecutara la instalación domiciliaria de gas ésta fuera objeto de observación por parte de la Empresa, el matriculado deberá corregir los motivos que dieron origen a la misma con anterioridad a la comunicación de terminación de los trabajos (Formulario 3.5).

Si la observación se originara con motivo de la comunicación de terminación de trabajos (Formulario 3.5), las correcciones deberán ser hechas en un plazo no mayor de 10 (DIEZ) días hábiles, comunicando nueva terminación de trabajos.

- 1.5.19. El matriculado deberá ajustar ante el público y la Empresa su conducta y la de su personal, en forma tal de responder a la confianza que deposita en él la misma al acordarle la matrícula, no dando lugar a reclamaciones por negligencia, trato desconsiderado, mala fe, informalidad, etc.

1.6. — Plano de Instalaciones

- 1.6.1. Para instalaciones de gas por redes o gas envasado, en oportunidad de presentar el pedido de gas (Formulario 3.4.A) se adjuntará un plano en el que se consignará la ubicación en el edificio del medidor/es o batería de medidores, recorrido y diámetro de la prolongación que alimentará a los mismos.

Para instalaciones de gas licuado en cilindros, en el plano se consignará la ubicación del equipo o batería de cilindros dentro del predio y su relación con respecto a aberturas y fuegos abiertos.

- 1.6.2. Al comunicarse la terminación de trabajos (Formulario 3.5), se presentará un plano que sólo tendrá carácter ilustrativo de la ubicación, dentro del edificio, de las cañerías, artefactos y ventilaciones de éstos, no implicando su presentación conformidad al proyecto de la instalación por parte de GAS DEL ESTADO.
- 1.6.3. Los planos indicados en los apartados anteriores podrán confeccionarse en una copia del plano municipal de obra, debiendo consignarse en su carátula el nombre, firma y matrícula del instalador interviniente.
- 1.6.4. En el caso de que dichos planos no se presenten en una copia del plano municipal de obra, podrán hacerse, para edificios de vivienda colectiva, comercios, industrias y varios, en papel transparente o copia heliográfica. Dicho plano llevará en su parte superior derecha una carátula según Figura 1.1, y su plegado se hará sobre un tamaño de 32,5 cm. por 19 cm., dejando en el borde izquierdo una oreja de 3,5 cm por 32,5 cm.
- 1.6.5. En los planos, el recorrido de la cañería se indicará con rojo y las ventilaciones con verde. Los tramos existentes se marcarán punteados, con los mismos colores.
- 1.6.6. Para instalaciones de uso doméstico en edificios con una sola unidad locativa, los planos a presentar se harán conforme a los apartados 1.6.1. y 1.6.2. o se podrán confeccionar sobre una hoja de papel blanco medio hilo de 32,5 por 22,5 cm., dejando un margen izquierdo de 3,5 por 32,5 cm, o bien ajustándose a lo dispuesto en los apartados 1.6.3. y 1.6.4.
Llevará en su parte superior una carátula según Figura 1.1.
- 1.6.7. Para aquellas instalaciones domiciliarias donde se incremente el consumo sin que ello obligue al cambio o traslado de la conexión domiciliaria y/o medidor,

o un mayor número de cilindros de gas licuado, se podrá tramitar el Formulario 3.4.A sin el plano del apartado 1.6.1., debiendo posteriormente cumplimentar lo indicado en el apartado 1.6.2.

- 1.6.8. Para aquellas instalaciones en que se incremente el consumo, originando cambio y/o traslado de conexión domiciliaria y/o medidor, o la ampliación de un mayor número de cilindros, se presentará Formulario 3.4.A. juntamente con el plano de acuerdo al apartado 1.6.1., cumplimentando luego lo expresado en 1.6.2.
- 1.6.9. Las modificaciones de instalaciones domésticas que comprendan traslados de artefactos dentro de un mismo ambiente, podrán hacerse presentando el Formulario 3.5, adjuntando un plano según apartado 1.6.6.
- 1.6.10. Para las instalaciones de uso industrial de gas natural, alimentadas a alta presión o a gas licuado a granel, se regirá por lo indicado en el Anexo N° 8 para gas natural y a las normas para proyecto de construcción e instalación de tanques destinados al servicio de gas licuado a granel.
- 1.6.11. Todo Pedido de Gas (Formulario 3.4.A) que fuera presentado para su información y cuya copia ya informada no hubiera sido retirada dentro de los NOVENTA (90) días de la fecha de su presentación, automáticamente quedará anulada y se procederá a su destrucción.

Anulada la misma y deseando reiniciar el trámite, se deberá presentar nueva solicitud abonando nuevos derechos.
- 1.6.12. Todo pedido de gas (Formulario 3.4.A) cuya copia informada por la Empresa fuera retirada, y dentro de los DOS (2) años no registre trámite alguno, será automáticamente anulada, siempre y cuando no sea solicitada mediante nota su conservación por otro año.

CARATULA DE PLANO

INSTALACION PARA GAS			
CALLE	Nº	PISO	DTO.
ENTRE	Y		
LOCALIDAD	PARTIDO		
INSTALADOR	MATRICULA Nº	CAT.	
firma del matriculado		firma del propietario	

90 mm

190 mm

Fig. 1-1

1.7. — Penalidades

Desde la presentación del pedido de gas para un domicilio, GAS DEL ESTADO podrá hacer al mismo todas las visitas que considere necesario.

Los matriculados serán pasibles de las multas que se señalan en los artículos siguientes, por las causas que en los mismos se indican y cuyo importe se medirá en "unidades de valor" relacionadas con el precio del gas natural. Cada "unidad de valor" será igual al precio, sin impuesto, de un metro cúbico (1 m³) de gas natural de NUEVE MIL TRESCIENTAS (9.300) calorías/m³ expendido en CAPITAL FEDERAL a usuarios con consumo mensual inferior a SEIS MIL (6.000) m³, vigente en el momento de aplicarse la sanción.

El importe resultante de cada multa será ajustado en más o menos para obtener valores múltiplos de la unidad.

EJEMPLO: Si en el momento de comprobarse la infracción el precio del metro cúbico de gas a que se ha hecho referencia anteriormente es de X pesos Ley 18.188, por una infracción pasible de multa equivalente a TRESCIENTAS (300) "unidades de valor", el matriculado deberá abonar TRESCIENTOS (300) X. El importe correspondiente será ajustado para que resulte múltiplo de UNO (1) (v. g. \$ 20,10 se ajustará a \$ 20; \$ 20,70 se ajustará a \$ 21).

La suma equivalente a la "unidad de valor" se modificará automáticamente en la fecha en que varíe el precio del metro cúbico de gas natural, aplicándose el nuevo importe para las infracciones comprobadas a partir de dicha fecha.

- 1.7.1. El matriculado se hará pasible de una multa de CIEN-TO CINCUENTA (150) "unidades de valor" cuando: inicie la ejecución de una instalación de gas antes de haber retirado una copia informada del Formulario

3.4.A. Igual multa corresponderá por: ejecutar nichos o locales de medidores fuera de las medidas reglamentarias, así como sus tomas, de modo que impidan la colocación de medidores; cuando faltaren elementos tales como piezas para ejecutar el ramal de prolongación en los casos en que deben ser efectuados por GAS DEL ESTADO, reguladores, etc., o bien fueran inadecuados para permitir la colocación de los medidores o realizar los ramales; por no comunicar nueva terminación de trabajos de instalaciones observadas dentro de los DIEZ (10) días hábiles de la fecha de su observación; por ejecutar cañería en contradecive o formando cierre hidráulico, o no colocar el sifón respectivo; por no colocar llave de bloqueo de sifón, por colocar artefactos expuestos a corriente de aire o sobre material combustible; por omitir la presentación de las cartas de compromiso para instalaciones ubicadas fuera de la red o frente a pavimento nuevo; por no taponar llaves de medidor o tomas futuros artefactos.

1.7.2. Se aplicará multa de TRESCIENTAS (300) "unidades de valor" por: habilitar instalaciones de gas envasado y modificaciones y/o ampliaciones de instalaciones existentes en servicio sin comunicar terminación de trabajos a GAS DEL ESTADO dentro de un plazo de SIETE (7) días hábiles por no emplear el material adecuado para las uniones de caños y accesorios (Apartado 5.2.9.); por llenar una cañería con agua, ácido u otro líquido a fin de localizar pérdidas; por colocar calefones de tiraje balanceado a menos de UN (1) metro de puertas y/o ventanas sin interposición de pantallas de material incombustible o por dejar la salida de gases quemados bajo saliente o alero mayor de UN (1) metro; por colocar calefones comunes sobre piletas o cocinas.

1.7.3. Se sancionará con multa de CUATROCIENTOS CINCUENTA (450) "unidades de valor" al matriculado, en los siguientes casos: por colocar equipos de gas envasado a menos de DOS (2) metros de fuegos abier-

tos; por ejecutar nichos individuales o baterías de medidores sin ventilación reglamentaria; por no blindar o aislar adecuadamente el artefacto de iluminación de la batería de medidores o su respectivo interruptor; por colocar artefactos no aprobados por la Empresa para los que la misma otorga aprobación y/o que no cumplan con el Artículo 6.2; por maniobrar llave de vereda y habilitar el servicio de gas, sacar o empalmar ramal de proiongación existente; trasladar o retirar medidor/es; trasladar equipos de gas envasado; conectar mayor número de artefactos; no proteger adecuadamente la cañería que corre bajo tierra.

- 1.7.4. El matriculado se hará pasible de una multa de SETECIENTAS CINCUENTA (750) "unidades de valor", cuando se compruebe que ha omitido la realización de las pruebas de hermeticidad y obstrucción o fuera localizada pérdida en la cañería. La multa precedente se reducirá a CIENTO CINCUENTA (150) "unidades de valor" cuando la pérdida no fuera localizada o bien se localice en partes de artefactos (grifos, barrales, etc.), llaves de paso o reguladores de presión que cuenten con aprobación de la Empresa. Igualmente se aplicará multa de SETECIENTAS CINCUENTA (750) "unidades de valor" por incumplimiento de los apartados 6.7.h; 6.8.b - d - h; 6.9.a - b - c - d; 7.2.b - c - d - e - h - i - j - m y 7.4 en su totalidad.
- 1.7.5. Cuando se trate de varias instalaciones integrantes de un mismo edificio, el monto de las multas establecidas en los artículos precedentes por un mismo motivo de observación, se incrementarán proporcionalmente al número de cañerías, pero el monto total que así resulte no podrá ser superior a DIEZ (10) veces su respectivo valor, es decir a 1.500, 3.000, 4.500 y 7.500 "unidades de valor".
- 1.7.6. La acumulación de DOS MIL (2.000) unidades de valor por la aplicación de multas en el término de UN (1) año a partir de la primera, originará automática-

mente la suspensión de la matrícula por igual término. En el cómputo de unidades de valor, no serán consideradas aquellas provenientes de los incrementos de multas con motivo de repetirse la deficiencia en varias instalaciones independientes integrantes de un mismo edificio.

- 1.7.7. El matriculado se hará pasible de sanciones variables, desde la suspensión de la matrícula por el término de UNO (1) a DOS (2) años, hasta la eliminación del registro en los siguientes casos:
 - a) Por deficiente ejecución o habilitación de instalaciones que pudieran afectar la seguridad de las personas y bienes de los usuarios.
 - b) Por no ajustar su conducta y la de su personal ante el público y la Empresa, en forma de responder a la confianza depositada en él al acordarle la matrícula, no dando lugar a reclamaciones por negligencia, trato desconsiderado, mala fe, informalidad, etc.
- 1.7.8. El incumplimiento del apartado 1.5.2. dará lugar a la baja del matriculado del Registro de Instaladores de Gas.
- 1.7.9. La vinculación de los matriculados con los agentes de la Empresa para cualquier efecto que sea y en tanto se refiera a sus actividades como tales, dará lugar a la inmediata eliminación del registro respectivo.
- 1.7.10. En caso de que el matriculado cometiera transgresiones que no se encuentren indicadas expresamente, la Empresa le podrá aplicar, teniendo en cuenta los antecedentes de su legajo y la gravedad de la falta, sanciones de: Llamado de Atención, Suspensión de UNO (1) a DOS (2) años y Baja del registro de instaladores.
- 1.7.11. La aplicación de TRES (3) Llamados de Atención en el término de UN (1) año a partir del primero, dará lugar a la aplicación de una multa de DOSCIENTAS (200) "unidades de valor".

2. — EQUIPO INDIVIDUAL Y BATERIA DE CILINDROS PARA GAS ENVASADO

2.1. — Equipo Individual

El equipo individual de gas envasado consta de:
DOS (2) CILINDROS

UN (1) REGULADOR DE PRESION CON SUS
ACCESORIOS.

2.1.1. CILINDROS:

Los cilindros se instalarán sobre una base firme, debidamente nivelada, la que deberá estar sobreelevada entre 0,05 m y 0,10 m aproximadamente del nivel del piso.

Si se quisiera proteger el equipo de Gas Envasado, podrá optarse por cualquiera de las siguientes formas:

- a) Construir sobre el mismo un alero de una saliente de 0,60 m a 0,70 m a una altura correspondiente entre 1,45 m y 1,60 m.
- b) Adaptar un capuchón que cubra las válvulas, los cilindros y el regulador, removible para permitir la renovación de los mismos.
- c) Construir un gabinete que será para uso exclusivo de los cilindros y el regulador. Se ejecutará de material incombustible, debiendo disponer las puertas de un cierre de fácil manejo (Figura 2-2).

EQUIPO INDIVIDUAL DE GAS
ENVASADO

- 1 - GAS ENVASADO al estado líquido
- 2 - Cañería de consumo
- 3 - Gas envasado al estado de gas
- 4 - Válvula del cilindro
- 5 - Conexión flexible al regulador
- 6 - Colector
- 7 - Regulador
- 8 - Cápsula protectora de la válvula del cilindro
- 9 - Tapón fusible

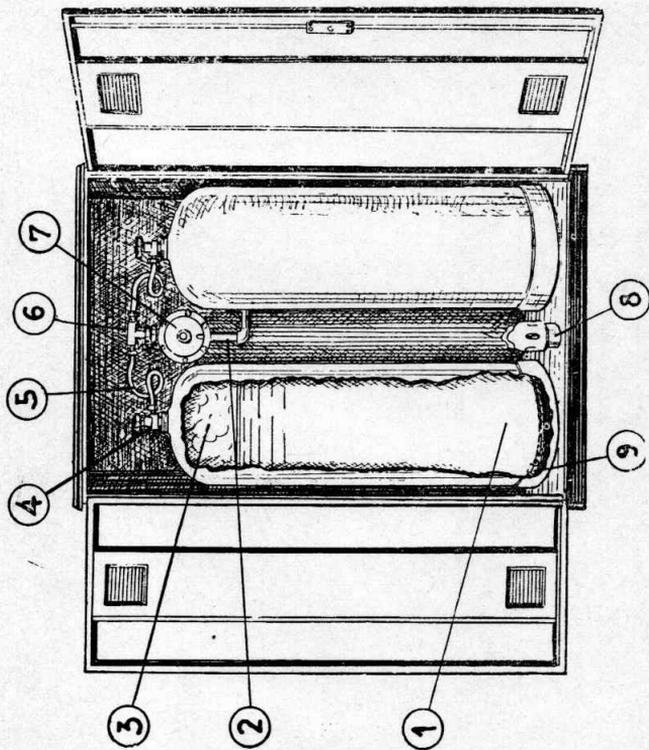


Fig. 2-1

Medidas del gabinete: Las medidas interiores deberán ser las siguientes:

ANCHO de 0,90 m a 1,00 m
FONDO de 0,50 m a 0,60 m
ALTO de 1,45 m a 1,60 m

Las puertas deben tener aberturas para ventilación en la parte superior e inferior.

El gabinete debe ser colocado sobre una base firme debidamente nivelada, la que deberá estar sobre-elevada entre 0,05 m y 0,10 m, aproximadamente, sobre el nivel del piso.

En el interior del gabinete se dispondrá de un soporte desmontable para el regulador, según Figura 2-2 o similar.

Junto al equipo, y en la cañería que alimenta al consumo, se colocará una llave de paso aprobada por la Empresa.

Además, en las instalaciones preparadas para gas envasado solamente, se dispondrá de un te con tapón de TRECE (13) mm a continuación de la llave de paso.

2.1.2. REGULADOR:

El regulador deberá ser de modelo aprobado por GAS DEL ESTADO, y de capacidad suficiente para el caudal necesario.

2.1.3. UBICACION DEL EQUIPO:

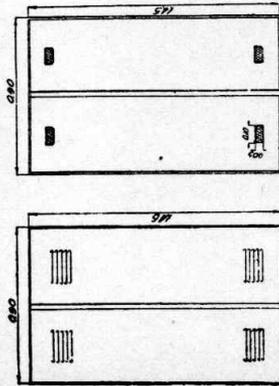
El equipo deberá estar ubicado en lugares descubiertos (patios, jardines, etc.).

La superficie mínima de cielo abierto para un equipo individual es de SEIS (6) m², debiendo quedar frente al equipo un espacio libre mínimo de 0,80 m (Figura 2-4).



En caso de ubicarse varios equipos en un mismo espacio, el cielo abierto reglamentario se establecerá a razón de SEIS (6) m² para el primero, adicionándose CUATRO (4) m² por cada equipo que se agregue.

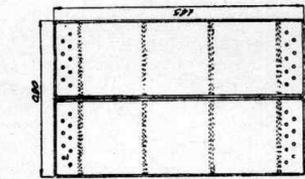
PUERTAS



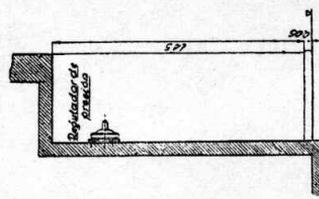
METALICA

FIBROCEMENTO

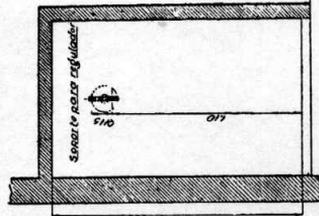
GABINETES



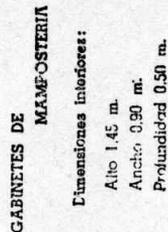
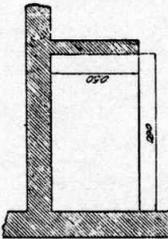
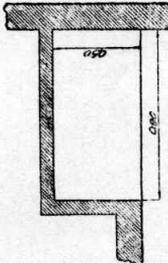
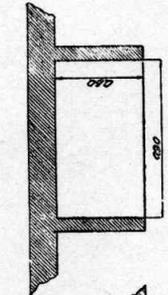
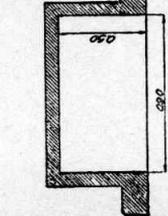
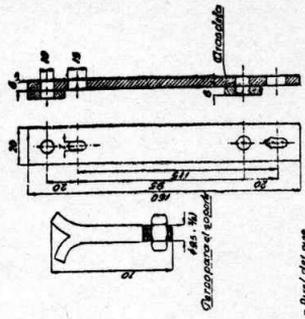
FIBROCEMENTO



CORTES EN ELEVACION



SOPORTE PARA REGULADOR



GABINETES DE MAMPUESTERIA

Dimensiones interiores:
Alto 1.45 m.
Ancho 0.90 m.
Profundidad 0.50 m.

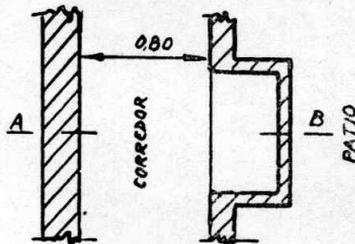
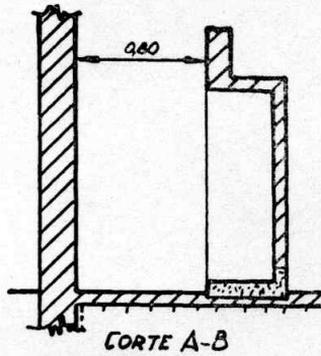
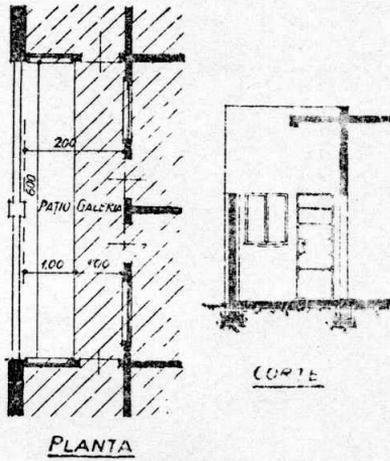
TIPICAMENTE METALICA

TIPICAMENTE FIBROCEMENTO

TIPICAMENTE FIBROCEMENTO

TIPICAMENTE FIBROCEMENTO

Fig. 2-2



PLANTA

Fig. 2-4

Cuando se trate de patios con galerías cuya proyección horizontal sea mayor de 0,60 m, la parte ocupada por éstas no se tendrá en cuenta para el cálculo de la superficie de cielo abierto (Figura 2-3).

Podrán ubicarse equipos bajo aleros cuya proyección horizontal no sea mayor de 0,60 m.

El equipo podrá instalarse debajo de escalera, debiendo contar en este caso con gabinete cuyo frente se encuentre en el exterior de la escalera (Figura 2-5).

El espacio ocupado por escalera se computará como cielo abierto.

El acceso al equipo de gas envasado desde la calle hasta el espacio reglamentario en que se ubicará, se hará evitando atravesar ambientes amueblados (dormitorios, comedores, escritorios, salas), negocios, talleres o locales. Cuando sea necesario hacerlo a través de cualquiera de estos ambientes, el interesado presentará carta de compromiso de conformidad (ver modelo de carta de compromiso en Apéndice N° 3). El equipo podrá estar ubicado a una altura máxima de 1,50 m con respecto al nivel de acera, y la escalera de acceso no tendrá un ancho menor de 0,70 m.

En zonas de terreno natural sobreelevado con respecto al nivel de la acera, podrá ubicarse el equipo en un desmonte practicado en el frente, con dimensiones mínimas de 1,50 m por 2 m, siempre que el lado sobre línea municipal posea una adecuada comunicación directa a la calle por la parte inferior.

En todos los casos será indispensable contar con un camino de acceso hasta el equipo, apropiado para transportar los cilindros en carretilla.

El equipo debe hallarse a más de 1 m de toda abertura del edificio (puertas, ventanas, banderolas, respiradores, piletas de desagüe, tabiques de madera o chapas cuyas partes no estén bien unidas, etc.) (Figura 2-6).

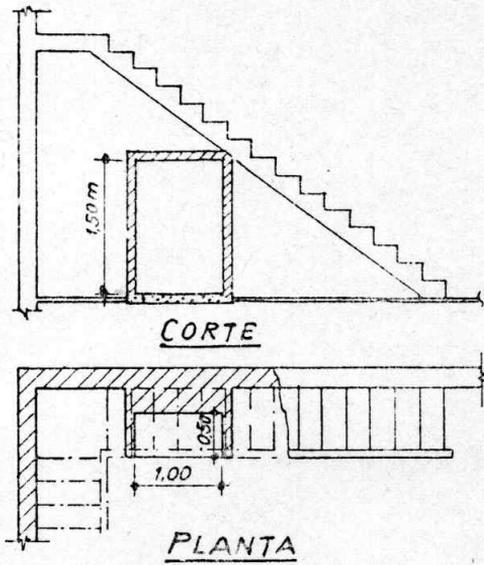


Fig. 2 5

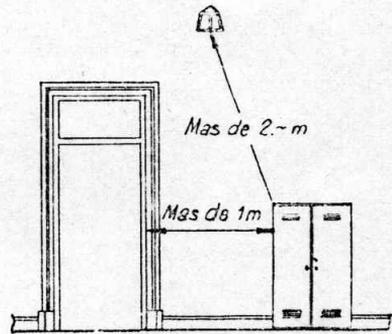


Fig. 2-6

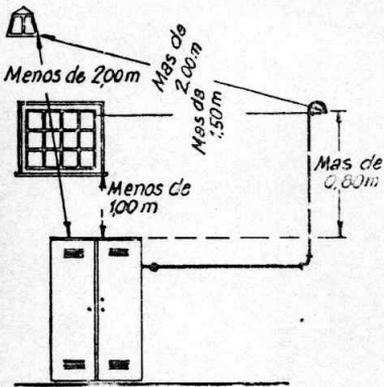


Fig. 2-7

Las piletas de desagüe con sifón no se tendrán en cuenta como aberturas.

Si en un espacio abierto hubiera DOS (2) o más equipos individuales, los mismos se considerarán como batería de igual número de cilindros, salvo que guardaran entre sí una distancia mínima equivalente al 50% de la distancia de abertura correspondiente al total de cilindros.

Todo artefacto eléctrico estará alejado como mínimo DOS (2 m) del equipo.

Si no fuera posible conservar las distancias de UN (1) metro de aberturas y DOS (2) metros de los artefactos eléctricos dadas precedentemente, se hace necesario colocar un caño de 6 mm de diámetro que a partir de la descarga de la válvula de seguridad del regulador y vinculada a él por medio de unión doble, se eleve por lo menos 0,80 m sobre el equipo y cuyo extremo termine en un doble codo invertido, y quede a las distancias de 1,50 m y 2 m respectivamente de las aberturas y los artefactos eléctricos citados (Figura 2-7).

El equipo deberá mantenerse alejado, a una distancia mínima de 2 m, de fuegos abiertos, considerándose como tales a los quemadores de hornalla o fogón, terminación de conductos de evacuación de productos de combustión de combustibles líquidos o sólidos, llaves eléctricas, registro de hollín, bajada de pararrayos, etc. No serán consideradas las distancias a fuegos abiertos tomadas a través de aberturas situadas a más de 1 metro del nivel del piso, si se cuenta con descarga de válvula de seguridad. En ningún otro caso podrá salvarse la distancia mínima a fuegos abiertos con la colocación de la descarga de la válvula de seguridad.

Todo conductor eléctrico externo o bajo plomo estará alejado como mínimo 0,15 m del equipo. En caso de ir embutido en la pared, no se tomará en cuenta.

En aquellos espacios donde hubiera colocados varios equipos, cada uno llevará, en forma visible, el número correspondiente al del usuario (20 mm de altura).

Para instalaciones en planta alta, podrá instalarse el equipo en planta baja, siempre que esta ubicación tenga acceso directo permanente desde la planta alta.

Asimismo podrá ubicarse el equipo en espacios abiertos en planta alta, para lo que deberá disponerse de un ascensor o montacarga para la renovación de los cilindros, el que debe llegar hasta el nivel donde se instala el equipo.

Dicho ascensor o montacarga será de accionamiento eléctrico, permitiéndose el accionamiento manual solamente en los casos en que el equipo se encuentre a una altura no mayor de OCHO (8) m del nivel vereda, y no deban renovarse más de CUATRO (4) cilindros por vez.

En ambos casos, los mismos deberán reunir las condiciones mínimas de seguridad que se detallan:

- 1º) Caja metálica de medidas internas mínimas 0,45 m por 0,45 m, con abrazaderas articuladas para amarrar del cilindro.
- 2º) Freno de seguridad para caídas del tipo a zapata o a mordaza, aplicado a la cabina transportadora, que actúe instantáneamente al cortarse el cable.
- 3º) Cable de acero de 6,35 mm de diámetro (1/4"), mínimo para transportar el cilindro.
- 4º) Cuando la disposición del edificio o razones de estética no permitan la colocación de una estructura de protección a todo lo largo del recorrido de la caja, se colocarán barandas en cada una de las plantas.

5º) Estructura metálica con guía.

6º) Plataforma de amortiguación.

Cuando no se cuenta con ascensor o montacargas para llevar los cilindros a las plantas altas o alturas mayores de 1,50 m del nivel de la acera, GAS DEL ESTADO efectuará las provisiones y/o renovaciones de cilindros entregando los mismos en el acceso del edificio, a nivel de acera, siendo por cuenta y riesgo del usuario su elevación hasta el gabinete. Tal circunstancia deberá ser del conocimiento del futuro usuario, mediante la presentación de la nota según modelo del Apéndice N° 3.

2.2. — Baterías de cilindros

Cuando el consumo horario efectivo de los artefactos instalados sea superior al caudal que suministre un equipo individual, o las renovaciones así lo requieran, debe colocarse una batería de cilindros o tanque para gas licuado a granel.

Se entiende por batería el conjunto de cilindros para uso y reserva colocados en un mismo tinglado.

2.2.1. Capacidad: Debe calcularse la batería teniendo en cuenta: 1º, un cilindro para cada 1.500 litros de consumo horario de gas envasado grado 1; 2º, la cantidad de cilindros deberá ser tal que pueda abastecer el consumo de 15 días, debiendo tenerse además en la batería una reserva de igual cantidad. La capacidad de los reguladores de presión a utilizar, responderá al consumo horario efectivo que deba abastecerse.

2.2.2. Ubicación: Se exigirá un cielo abierto a razón de 3 (tres) m² por cada cilindro a instalar. La batería se ubicará a una distancia de toda abertura del edificio igual a la que resulte del empleo de la tabla de Fig. 2-8.

**DISTANCIA REQUERIDA PARA LA UBICACION DE BATERIAS
DE CILINDROS DE GAS ENVASADO**

Funcionando	Reserva	Total	Distancia a las aberturas y fuegos abiertos en los edificios. En metros
2	2	4	2
3	3	6	2,5
4	4	8	3
5	5	10	5
6	6	12	7
7	7	14	9
8 a 10	8 a 10	16 a 20	10
11 a 25	11 a 25	22 a 50	12
26 a 50	26 a 50	52 a 100	15

Fig. 2-8

No siendo factible ubicar la batería a las distancias a aberturas indicadas en la tabla citada precedentemente, excepcionalmente podrán reducirse las mismas hasta un 50 % de lo establecido, instalando un caño de escape que se conectará a todos los orificios de compensación y salida de las válvulas de seguridad del regulador y cuyo extremo libre quede a las distancias fijadas en la tabla de referencia.

En caso de subdividirse una batería en grupos de aproximadamente igual número de cilindros, se considerarán como individuales a los efectos de su distancia de abertura siempre que disten entre sí como mínimo el 50 % de las distancias, indicadas en la tabla de Fig. 2-8 para el total de cilindros.

- 2.2.3. Características Generales: Toda batería deberá dividirse por mitades en dos grupos de cilindros (Fig. 2-9 y Fig. 2-10). La distribución de los cilindros en la batería puede variar y serán dispuestos en una o más filas de acuerdo al lugar disponible.

Los cilindros descansarán sobre una base de hormigón de las dimensiones necesarias, recordando que entre ellos debe dejarse un espacio libre de 0,05 m a 0,10 m.

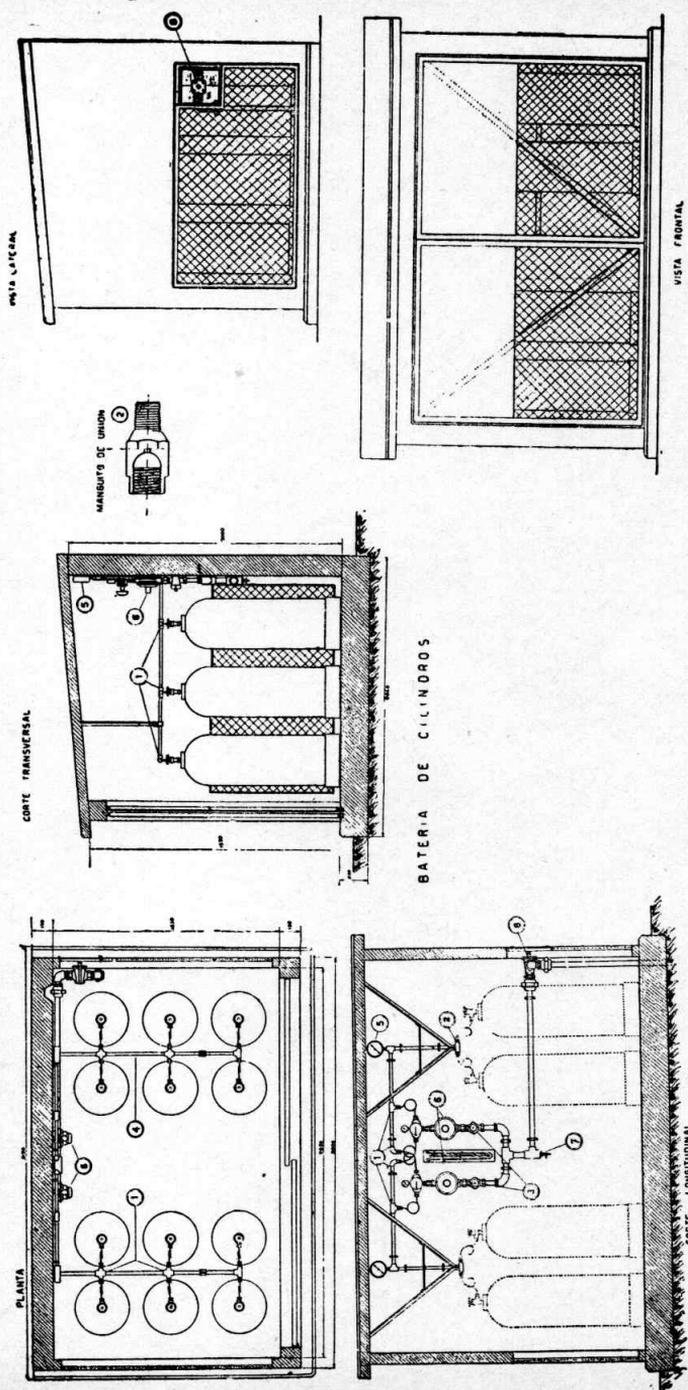


Fig. 2-9

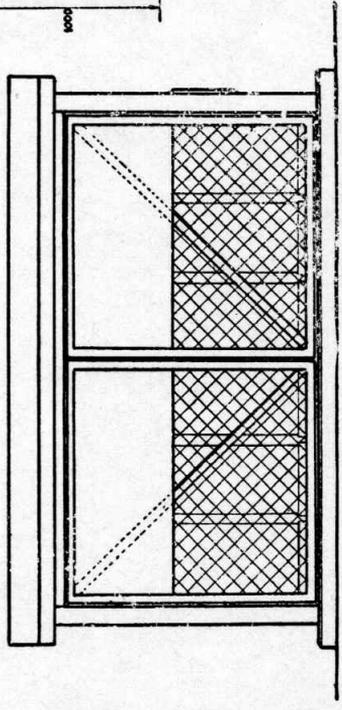
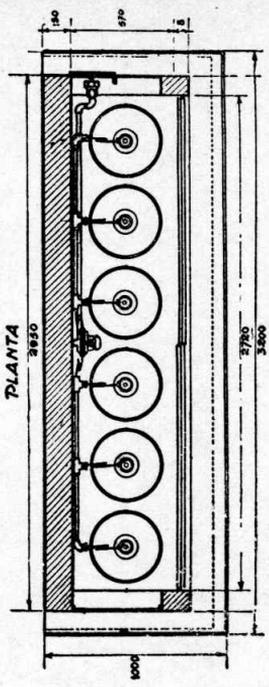
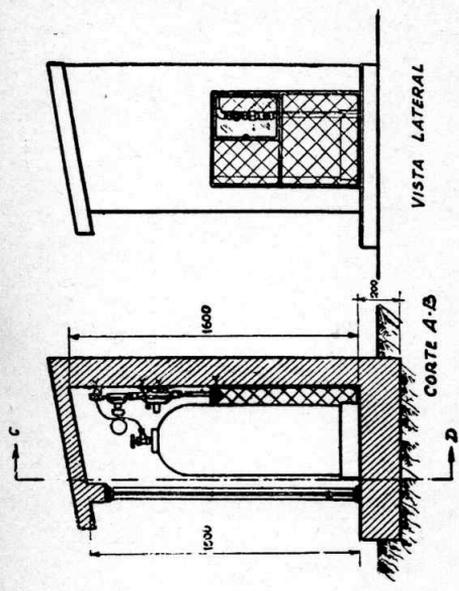
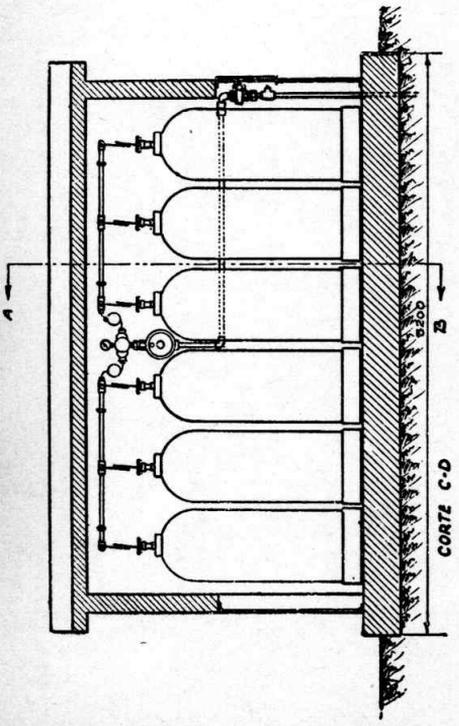
Entre cada grupo habrá un espacio de 0,60 m mínimo para tener acceso directo al regulador y poder efectuar la renovación de los cilindros. La batería debe estar protegida por un tinglado de material incombustible, cerrado en todo su perímetro con alambre tejido o similar hasta 0,90 m de altura, salvo que pudiera apoyarse contra las paredes existentes que nunca pueden corresponder a más de dos lados.

En la parte superior del alambre tejido y hasta el techo, se colocarán chapas incombustibles (hierro cincado, cinc, fibrocemento, etc.). Si por las características del lugar fuera necesario contar con una mayor protección lateral contra la lluvia, podrá sustituirse el alambre tejido por chapas, no pudiendo cerrarse más de dos lados del tinglado.

Este tinglado tendrá puertas formadas por marcos de planchuelas de hierro, con alambre tejido hasta 0,90 m y chapas en la parte superior. Serán suficientemente amplias como para poder renovar con comodidad los cilindros. Dichas puertas deberán tener un pasador con cadena con su correspondiente candado.

- 2.2.4. Conexiones: Para conectar los cilindros entre sí se usará un caño de enlace y accesorios aptos para soportar una presión de 30 kg/cm². La unión entre dicho caño y los cilindros, como así también con el regulador, se efectuará mediante conexiones flexibles aprobadas por Gas del Estado, las cuales irán roscadas por medio de una pieza especial con rosca izquierda y derecha. El montaje de las piezas especiales y de las de unión podrá hacerse por roscado, debiendo armarse en caliente previo estañado de las partes que se unan o bien utilizando soldadura oxiacetilénica o eléctrica, de hierro o bronce. Para sostener el referido caño se colocarán grapas, las que irán bien sujetas a la pared o techo del tinglado.

A la salida de la batería, en la cañería de consumo, se colocará una llave de paso aprobada por Gas del Estado.



BATERIA SIMPLIFICADA
PARA UN MAXIMO DE 6 CILINDROS

Fig. 2-10

Cuando las renovaciones de cilindros sean efectuadas por cuenta y riesgo del usuario, se deberá proveer, dos llaves de bloqueo aprobadas por Gas del Estado adecuadas para soportar una presión de 30 Kg/cm², colocadas una en cada sección de cilindros (en uso y en reserva) para así posibilitar la reposición de los mismos.

- 2.2.5. Batería simplificada: Cuando se trate de baterías que tengan hasta un máximo de doce cilindros en total, éstas podrán efectuarse según las características generales que se observan en la Fig. 2-10.

Este tipo de batería podrá conectarse también con los colectores "vía libre" y conexiones flexibles, prescindiendo así de la cañería de alta presión y piezas especiales. En este caso solamente podrá llegarse a un máximo de seis cilindros en batería.

- 2.2.6. Casa de departamentos: En casas de departamentos podrán proyectarse baterías de cilindros o equipos individuales. En el caso que se proyecten baterías de cilindros, será optativa la preparación de las instalaciones para la colocación de medidores.

Para ubicar baterías de cilindros en patios o jardines se exigirá un cielo abierto de 3 m² por cada cilindro a instalar. También podrán instalarse baterías en la terraza superior del edificio, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a) Para facilitar la renovación de los cilindros, componentes de la batería, deberá disponerse de ascensor o montacargas accionados eléctricamente.
- b) En caso de no existir ascensor o montacargas, o éstos no llegaran al nivel de ubicación de la batería, la provisión y/o renovación de cilindros será efectuada en el acceso del edificio, de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.3 para equipos individuales.
- c) La superficie de cielo abierto mínima exigida será de 2 m² por cilindro.

3. — PROLONGACION DOMICILIARIA

3.1. — Definición

Se entiende por prolongación domiciliaria la parte de cañería comprendida entre 0,20 m fuera de la línea municipal y el o los medidores.

3.2. — Material a emplear

La parte enterrada se ejecutará con caño y accesorios de hierro negro. La parte restante podrá ser de hierro cincado.

Cuando se utilice caño de acero, terminación negro, todas las piezas de conexión serán de fundición maleable, terminación negro. Donde se utilice caño de acero cincado, las piezas de conexión serán de fundición maleable, terminación cincado. Todos los caños responderán a la norma IRAM N° 2502, las conexiones responderán a la norma general IRAM N° 2548 y en particular a la norma que le pertenezca.

La unión entre caños y accesorios se efectuará por roscas (Art. 5.2.8 - Conexiones) y con pasta aprobada (Art. 5.2.9.). En las conexiones para gas a "media presión", cuando se utilice caño de acero, deberá hacerse mediante soldadura eléctrica.

3.3. — Hermeticidad

La prolongación para gas a "baja presión" deberá soportar una presión neumática de prueba de 0,2 Kg/cm² durante 15 minutos y 4 Kg/cm² para la prolongación a "media presión".

3.4. — Recorrido

3.4.1. Gas a baja presión:

La prolongación deberá siempre pasar bajo tierra o embutida en pared, por pasillos de entrada, circulaciones, etc., estando prohibido su paso por ambientes habitables. Cuando por razones de construcción deba atravesar un local (local para negocio, cocinas, etc.) la prolongación irá encamisada o se alojará en una cámara de ladrillos, revocada interiormente, de las dimensiones indicadas en Fig. 3-1. Dicha cámara se rellenará con arena y se practicará en los extremos ventilación al exterior.

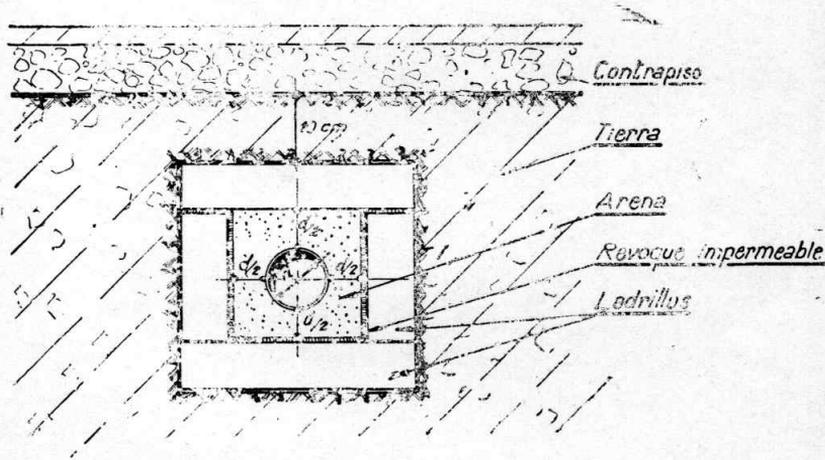


Fig. 3-1

Cuando la prolongación alimente medidores distribuidos en varias plantas, en su tramo vertical, la misma se alojará en un conducto exclusivo ventilado en la parte superior, al exterior.

Podrá prescindirse del embutido de la prolongación en su recorrido vertical cuando se desarrolle en pa-

lier o caja de ascensor, de manera que pueda ser inspeccionada ocularmente en todo ese recorrido.

3.4.2. Gas a media presión:

Será el más corto posible, debiendo ubicarse el regulador sobre la línea municipal.

La prolongación para este tipo de distribución de gas se dividirá en:

- a) Tramo desde 20 cm, de línea municipal a regulador, con "gas a media presión".
- b) Regulador.
- c) Tramo desde regulador a medidores, con "baja presión".

3.4.3. Cuando la prolongación corra por un sótano o local que no tenga acceso directo, deberá colocarse embutida o revestida.

3.5. — Ejecución

3.5.1. Gas a baja presión:

- a) La cañería deberá tener pendiente mínima de 1 % hacia la calle y sobresalir de la línea municipal de 0,10 m a 0,20 m. La profundidad a que debe quedar la punta bajo el nivel de vereda es la siguiente:

Diámetro de la prolongación en mm.	Profundidad en cm.	
	Máx.	Mín.
De 13 a 38	30	20
De 51 a 75	40	30
De 100 a 151	50	40

b) Diámetro:

Para medidores de uso doméstico y con consumo hasta 10 m³/h se admitirán los diámetros consig-

nados en la tabla N° 2 (ver ejemplos de cálculo en Apéndice N° 4). En el caso de tratarse de casas de departamentos que cuenten con servicio de agua caliente central y las instalaciones se preparen para cocina solamente, el cálculo del diámetro de la prolongación se podrá hacer en base al consumo.

Para toda instalación de gas con uno o varios medidores al interior, cuya prolongación sea de un diámetro de hasta 0,025 m inclusive, se proyectará una llave candado del tipo tapón lubricado, en un nicho con puerta situado en el frente del edificio según Fig. 3-3. Como alternativa se podrá optar por colocar una llave candado común.

En caso de efectuar una prolongación para uno o varios medidores y en el edificio exista la posibilidad de colocar más instalaciones para gas, la prolongación tendrá el diámetro necesario para alimentar todos los futuros medidores. En estos casos se dejará un te taponado (Fig. 3-2) para prolongaciones de hasta 0,025 m de diámetro inclusive o Fig. 3-4 para prolongaciones de más de 0,025 m de diámetro.

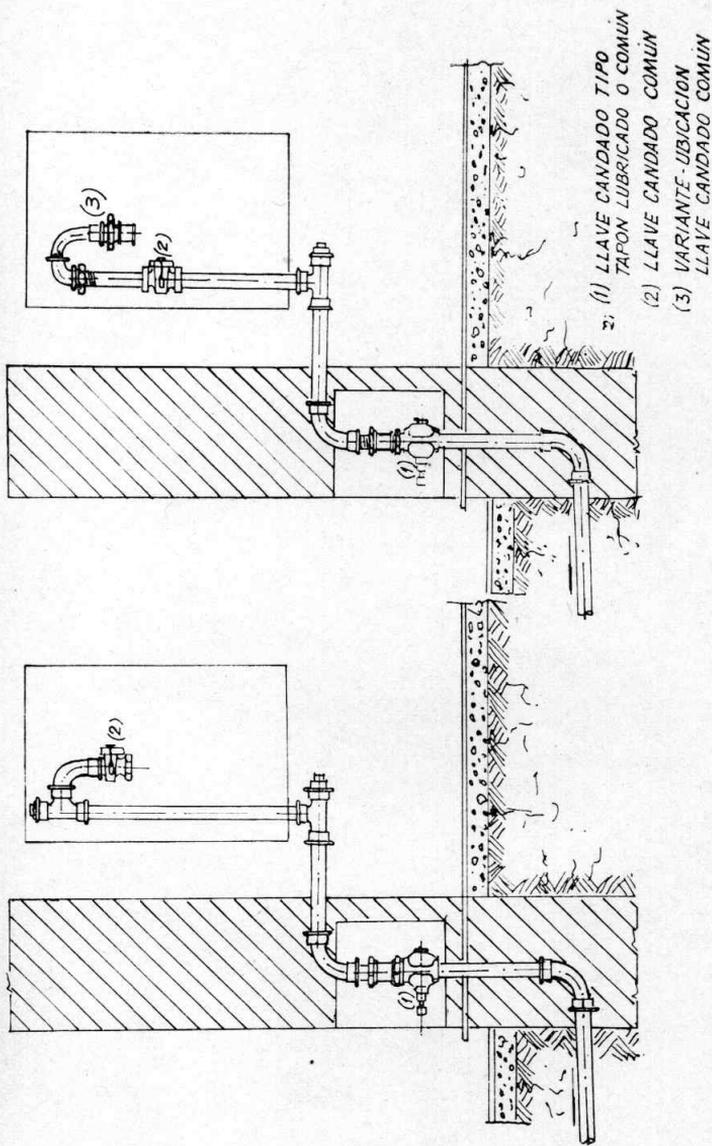
Para nichos ubicados en el frente del edificio se procederá de acuerdo a la Fig. 3-5 a) y 3-5 b).

3.5.2. Gas a media presión:

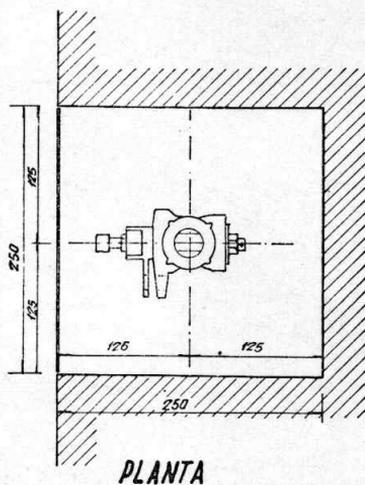
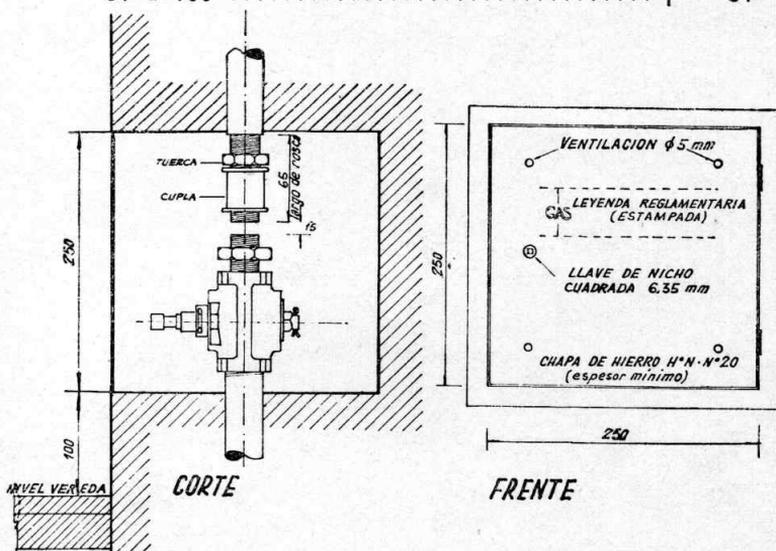
a) Tramo línea Municipal - Regulador.

Esta parte de la instalación trabaja a "media presión"; deberá sobresalir de la línea municipal de 0,10 m a 0,20 m. La profundidad a que debe quedar el extremo bajo nivel de vereda será de 0,20 m
Diámetro:

Para medidores de uso doméstico y consumo de hasta 10 m³/h cada uno, se admitirán los siguientes diámetros:

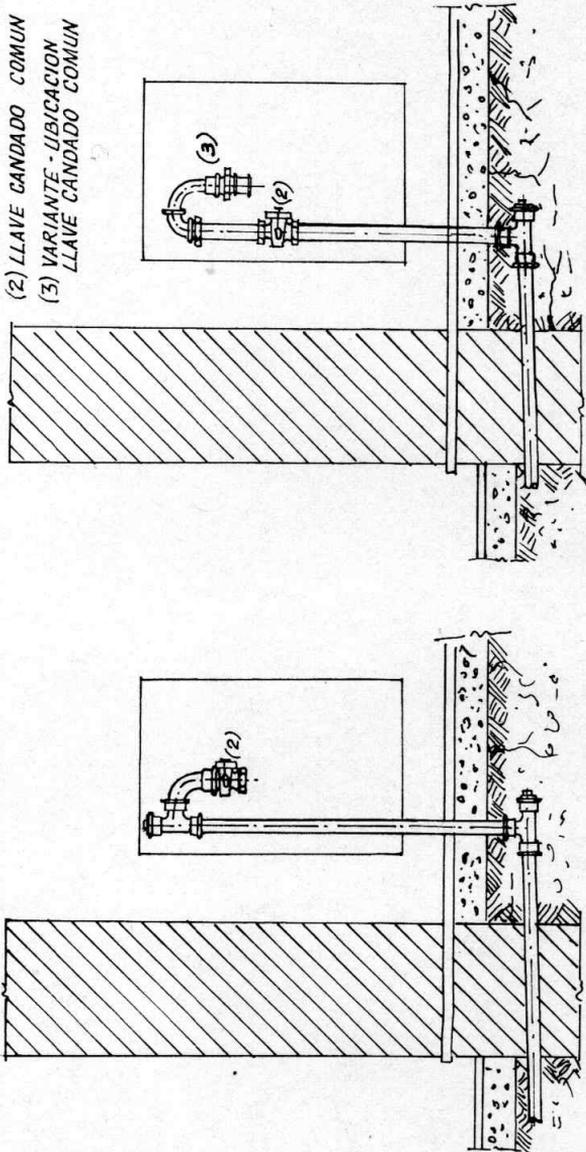


Cantidad de medidores		Díámetro en mm.
1 a	5	13
6 a	10	19
11 a	25	25
26 a	35	32
36 a	60	38
61 a	100	51



LLAVE CANDADO TIPO
TAPON LUBRICADO -
APROBADA POR GAS DEL
ESTADO.

COMO ALTERNATIVA SE
PODRA COLOCAR LLAVE
CANDADO COMUN EN
LUGAR DE LA DE TAPON
LUBRICADO.



PROLONGACIONES DE MAS DE 0,025 m. DE DIAMETRO

Fig. 3-4

MEDIDOR INDIVIDUAL BAJA PRESION
FRENTE EDIFICIO

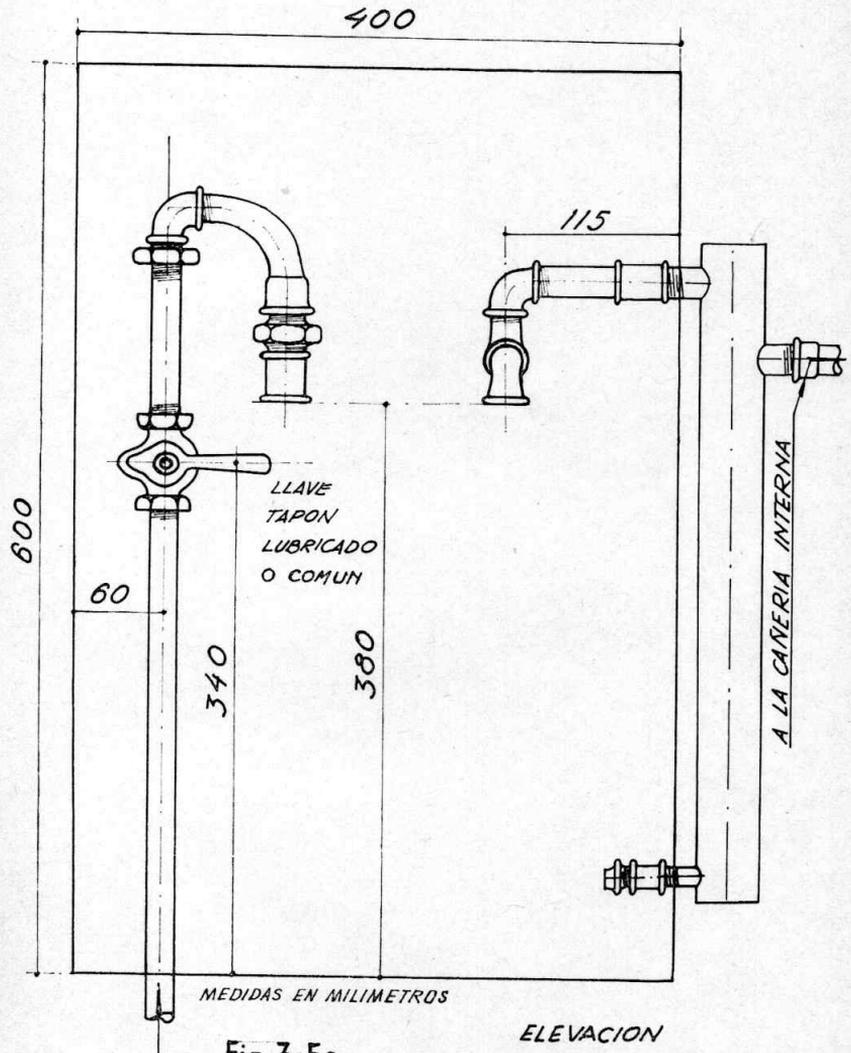


Fig. 3-5a

MEDIDOR INDIVIDUAL BAJA PRESION
FRENTE EDIFICIO

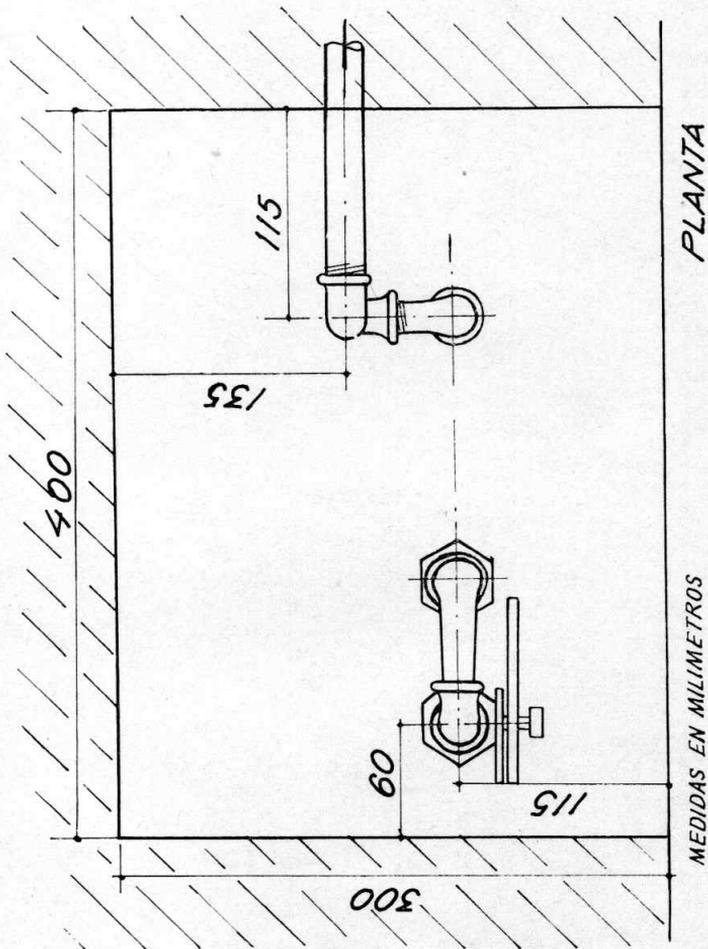


Fig. 3-5a

MEDIDOR INDIVIDUAL - BAJA PRESION
 FRENTE EDIFICIO Y TEE FUTURA AMPLIACION

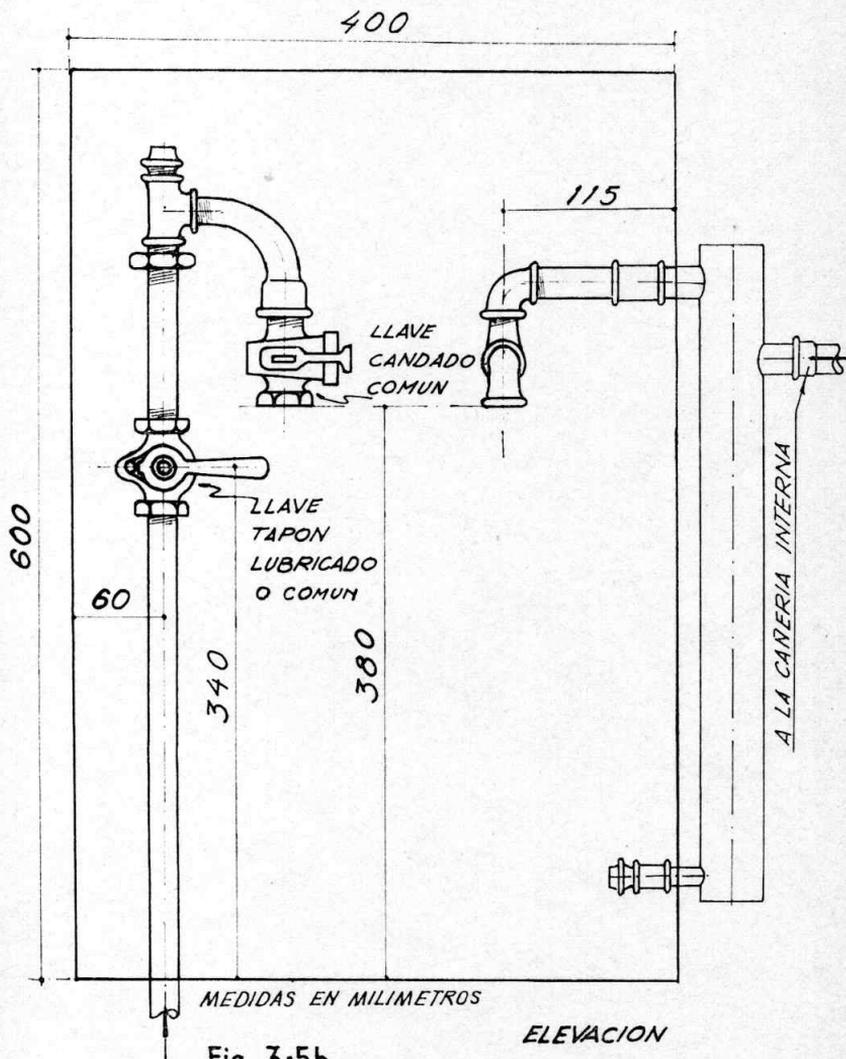


Fig. 3-5b

MEDIDOR INDIVIDUAL BAJA PRESION
FRENTE EDIFICIO Y TEE FUTURA AMPLIACION

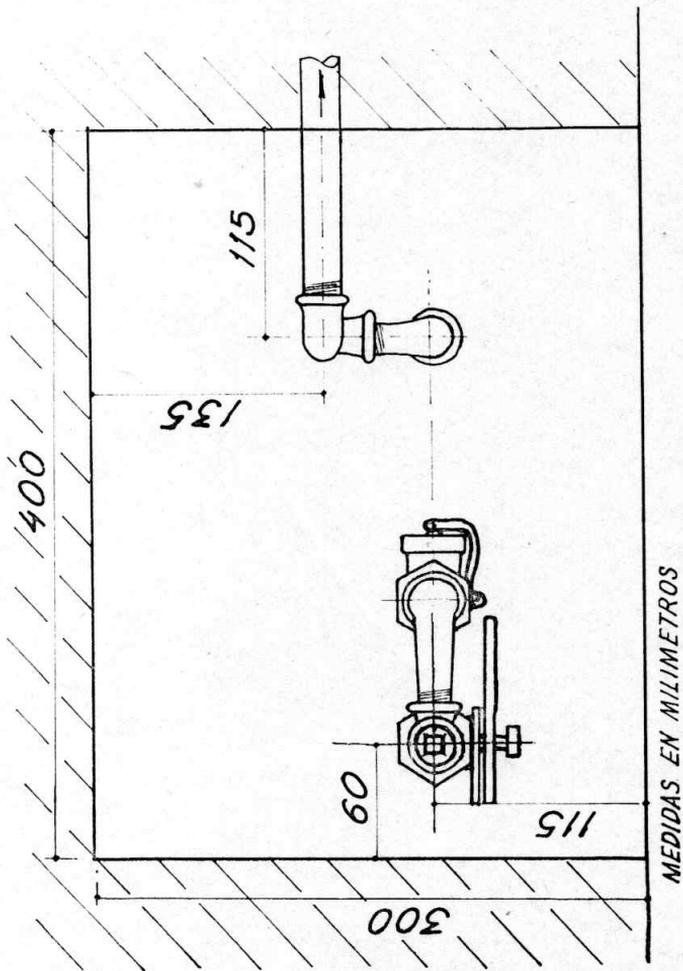


Fig. 3-5 b

MEDIDOR PRESION MEDIA. Y FUTURA
AMPLIACION FRENTE AL EDIFICIO

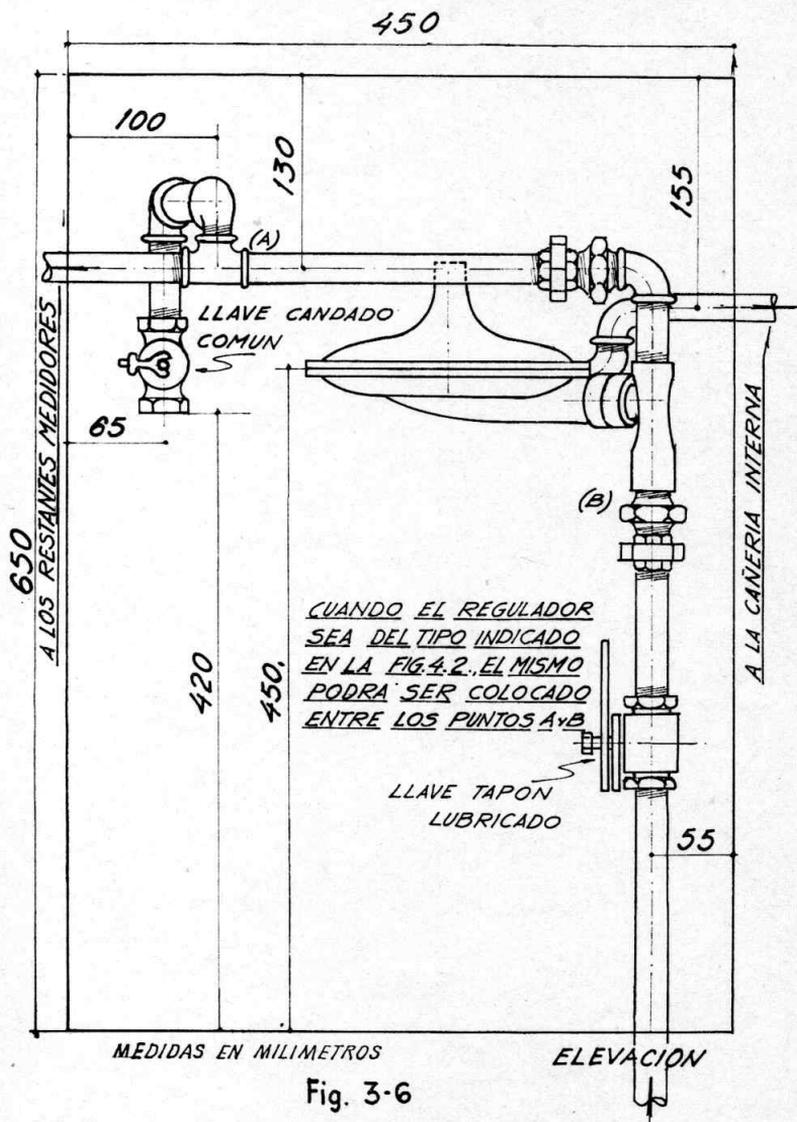


Fig. 3-6

MEDIDOR PRESION MEDIA Y FUTURA
AMPLIACION FRENTE AL EDIFICIO

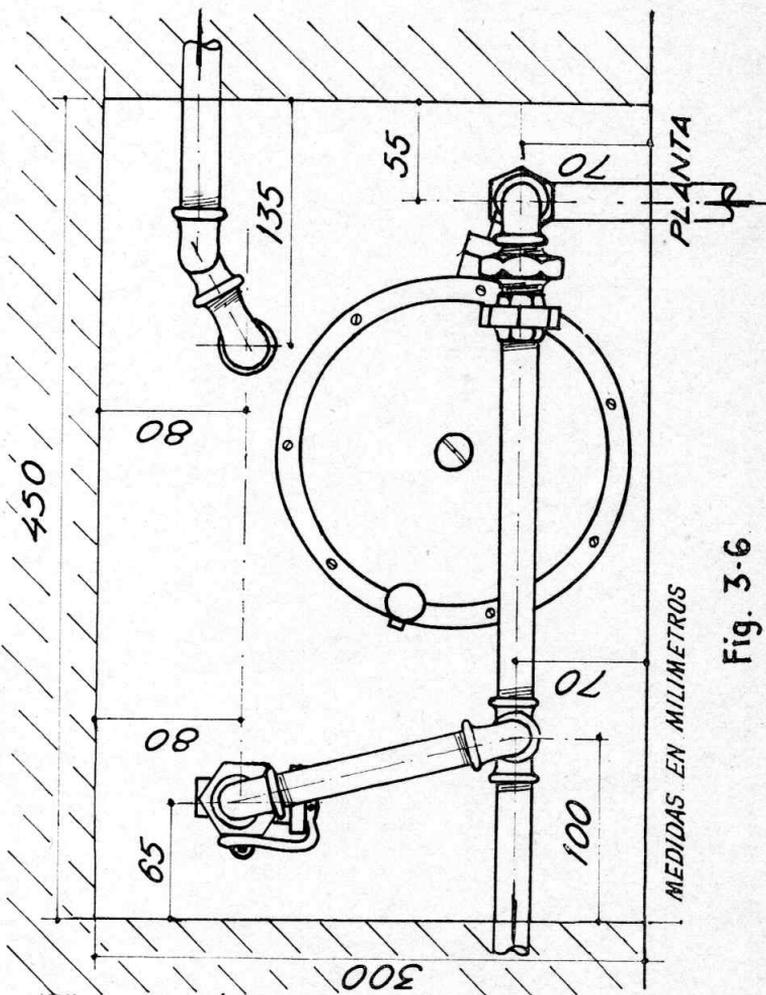


Fig. 3-6

Prolongación para medidores de hasta 10 m³/h: las conexiones para un medidor son las indicadas en la Fig. 4-2; y para dos o más medidores sobre línea municipal las indicadas en la Fig. 3-6.

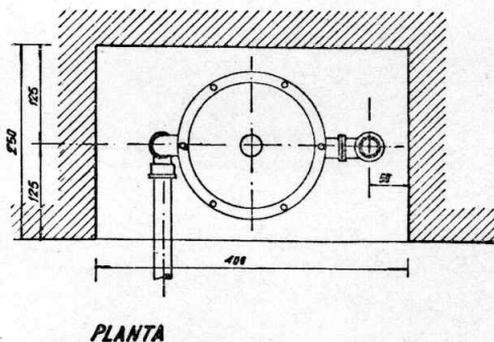
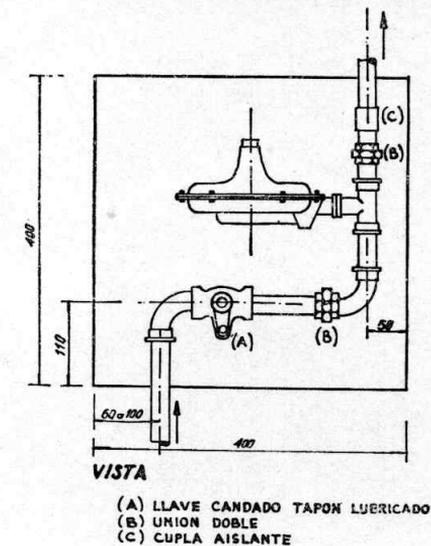


Fig. 3-7
 Medidas en milímetros

b) Llave de paso:

En la entrada del nicho se colocará una llave candado de tapón lubricado del diámetro de la prolongación probada hasta 4 Kg/cm² susceptible de ser precintada como se indica en la Fig. 3-7.

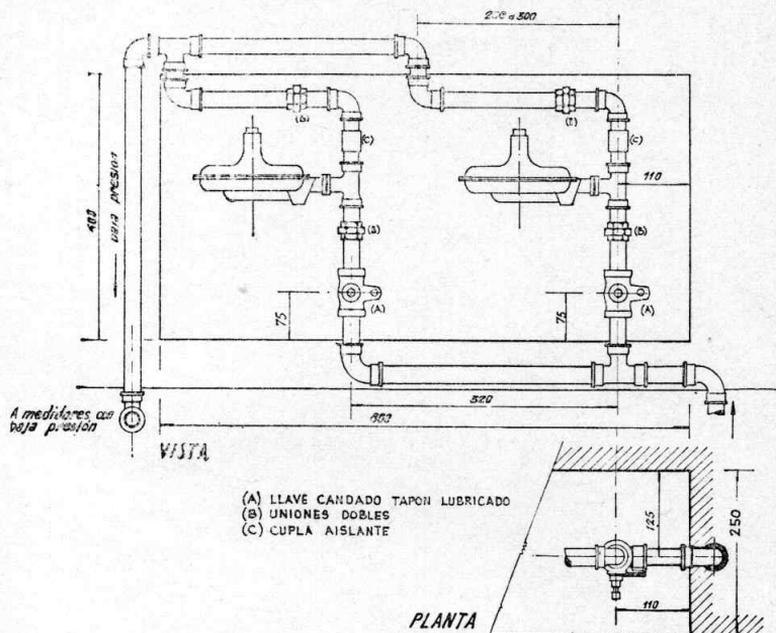


Fig. 3-8
Medidas en milímetros

Regulador:

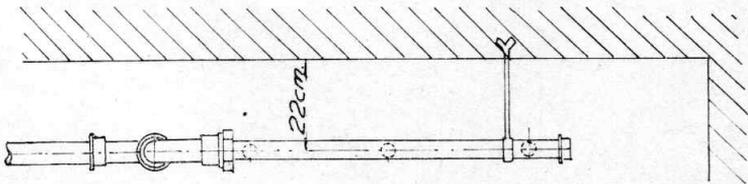
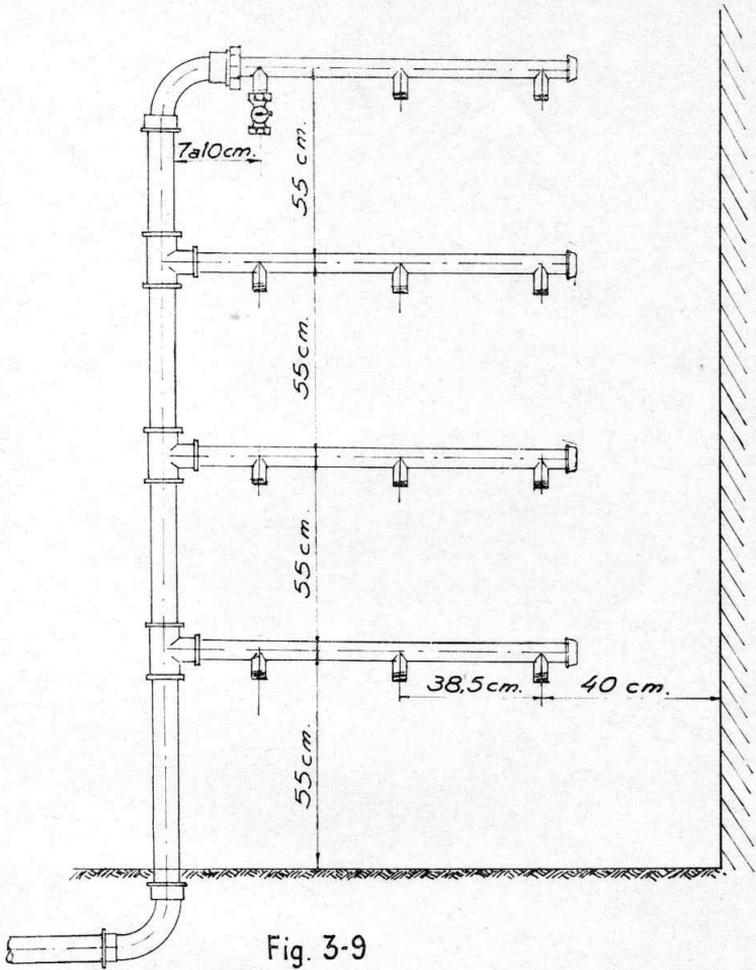
Tiene por objeto reducir la presión de distribución del gas (media presión) a la de trabajo (baja presión). El regulador a instalar deberá ser de modelo aprobado por Gas del Estado y de capacidad adecuada para el caudal de gas a suministrar.

Cuando el o los medidores se ubiquen en el interior del edificio, el o los reguladores se colocarán en el frente del mismo (Fig. 3-7 y 3-8).

La puerta para el nicho del regulador dispondrá de llave de cuadro de 6,35 mm y será de chapa de espesor mínimo de 0,88 mm (Nº 20), pudiendo ejecutarse en otros materiales incombustibles.

c) Tramo Regulador - Medidor:

Esta parte de la prolongación trabaja a baja presión y debe proyectarse de acuerdo a los artículos 3.4.1., 3.4.3. y 3.5.1. b).



- 3.5.3. En caso de efectuar una prolongación para un medidor y en el edificio existan posibilidades de colocar más instalaciones para gas, la prolongación tendrá el diámetro necesario para las futuras instalaciones. En este caso se dejará un te con tapón como indican las Figs. 3-2, 3-4, 3-5 a) y 3-5 b) para baja presión y 3-6 para media presión.

En todos los casos la prolongación debe salir perpendicularmente a la línea municipal y el extremo deberá quedar completamente libre de otras instalaciones y no podrá en ningún caso dejarse debajo de conexiones de agua, electricidad, albañales, etc.

La parte de prolongación que corre bajo tierra o en contrapiso en contacto con terreno natural, llevará en toda su longitud la protección que más abajo se indica, destacando que cuando se instale bajo tierra se apoyará sobre soportes de ladrillos colocados a 2 m como máximo.

- 1º) Una capa de pintura imprimadora.
- 2º) Una capa de esmalte asfáltico caliente de un espesor de 2,4 mm (3/32").
- 3º) Una envoltura de velo de vidrio hilado, embebido en el esmalte.
- 4º) Una capa de esmalte caliente de un espesor de 1,6 mm (2/32").
- 5º) Una envoltura de velo de vidrio hilado saturado con asfalto adherido al esmalte.

Todos los materiales mencionados, que en conjunto formarán una protección de un espesor mínimo de 5 mm, deberán cumplir las especificaciones del Apéndice N° 7.

Previamente a su forrado deberá eliminarse de los caños pintura, óxido, suciedad, etc. que pudiera existir, dejando la superficie a brillo metálico, siendo obligatorio utilizar materiales que respondan a las especificaciones fijadas por la Empresa para la cobertura que se indica precedentemente.

La parte de prolongación que corra por mampostería y/o contrapisos, que no estén en contacto con terreno natural, deberá pintarse con pintura anticorrosiva a base de asfalto (ver Apéndice 7).

La prolongación domiciliaria deberá quedar aislada de todo contacto metálico ajeno a la instalación de gas en sí, quedando terminantemente prohibido vincularla a cañerías de agua, de servicios eléctricos, hierros de construcción, etc. En el supuesto de que la prolongación corra en forma aérea, las grapas metálicas soportarán a la cañería a través de 2 medias cañas de material micarta o similar, con el objeto de que la misma quede eléctricamente aislada. La prolongación deberá tener rosca macho en la salida de la línea municipal con su correspondiente tapón.

- 3.6. Prolongación para Batería de Medidores Domésticos: La batería se ejecutará en montantes y barrales que podrán ser de hierro negro con tomas soldadas de 19 mm de diámetro y con una separación entre sí de 0,385 m. Estas tomas tendrán una longitud de 0,05 m con rosca de paso gas W. de 11 filetes (Fig. 3-9).

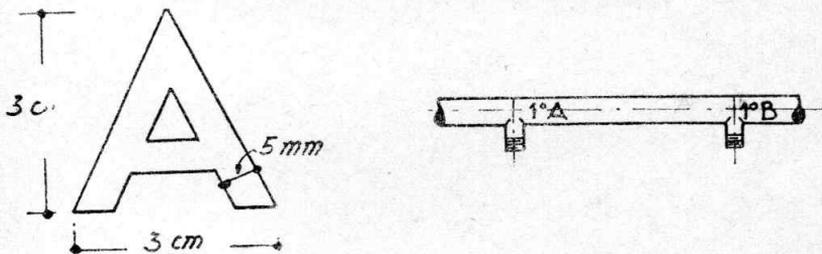


Fig. 3-10

El barral deberá unirse por rosca al montante. Los montantes y barrales de hierro negro deberán protegerse con dos manos de pintura anticorrosiva. El diámetro del barral se calculará de acuerdo al número de medidores sobre el mismo y la longitud de la prolongación.

Al disponer barrales en filas, se distanciarán los ejes de los mismos a 0,55 m y la primera fila mantendrá la misma distancia del nivel definitivo del piso. La cantidad de filas no será mayor de cuatro.

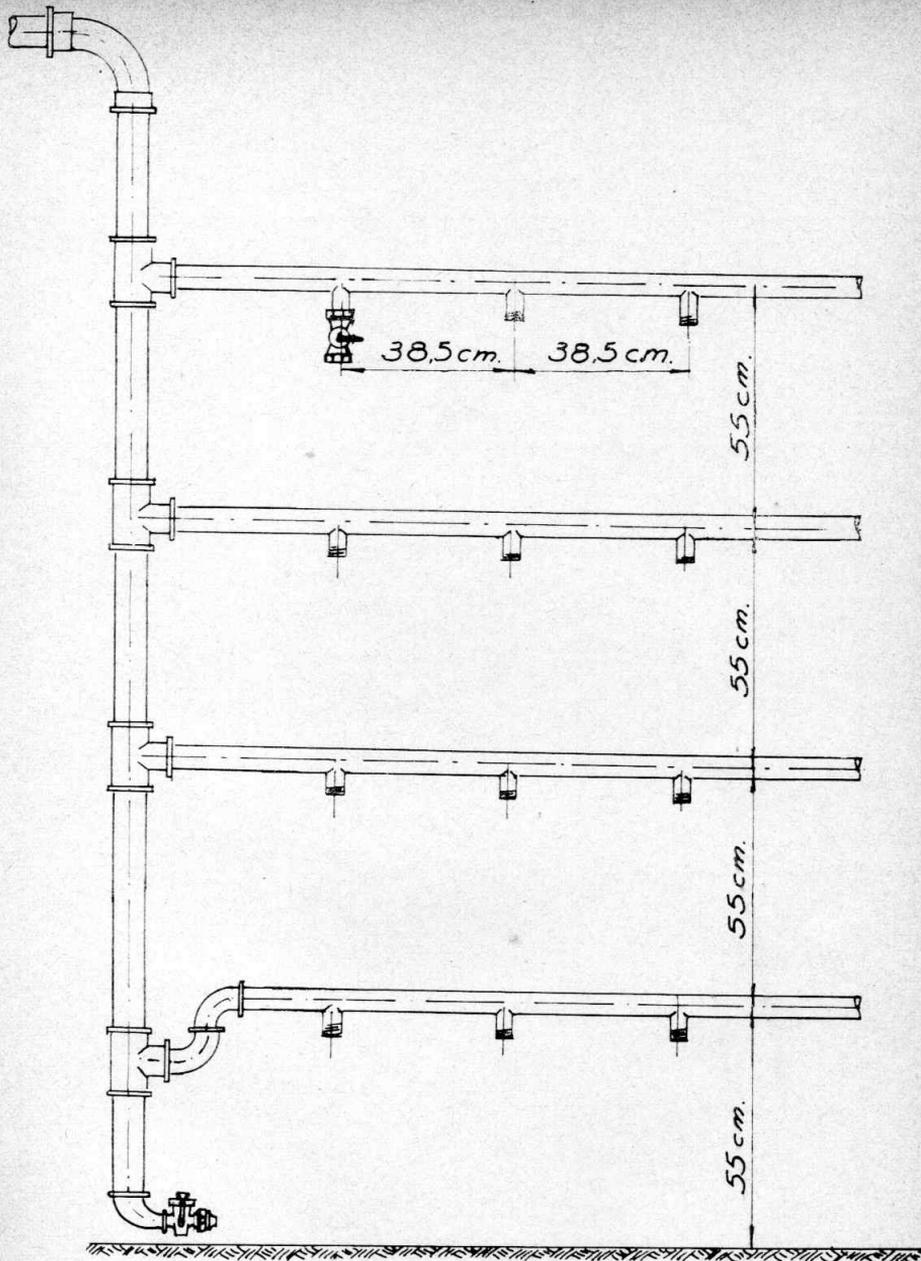


Fig. 3-11

La separación del barral de la pared será de 0,22 m.

Los barrales se fijarán con grapas cada 1,50 m con un mínimo de 2 grapas para longitudes inferiores.

En el barral y en correspondencia con cada toma, se marcará con pintura el número o la letra correspondiente a cada departamento y piso. El tamaño de los números y letras a estampar en el barral y la forma de colocarlos son las que se indican en la Fig. 3-10.

Para baterías con montantes descendentes se dispondrá de un sifón del mismo diámetro del montante con una longitud mínima de 0,40 m con llave en su extremo, susceptible de ser precintada por GAS DEL ESTADO y de tapón roscado de 13 mm de diámetro para su desagüe.

En estos casos al primer barral se le deberá hacer cierre hidráulico para evitar que los medidores de esa fila se llenen de agua al colmarse el sifón (Fig. 3-11).

4. — MEDIDORES

4.1. — Definición

Instrumento destinado a registrar el volumen de gas que consumen los artefactos de una instalación.

4.2. — Ubicación

Cuando se trate de instalaciones domésticas en viviendas individuales se ubicarán obligatoriamente en línea Municipal del domicilio cuyo consumo registrarán, salvo excepciones debidamente justificadas. En los demás casos se colocarán preferentemente en línea Municipal.

4.3. — Nichos

El medidor se alojará en su compartimiento exclusivo de material incombustible revocado, provisto de puerta reglamentaria con llave de cuadro y debidamente ventilado (ver Art. 4.3.4) y aislado de instalaciones eléctricas o térmicas inflamables. Los nichos deberán estar alejados 0,50 m como mínimo de toda instalación eléctrica que entrañe riesgo de chispa (tablero, llave de medidor, etcétera). (Fig. 4-1).

Esta distancia podrá reducirse a 0,30 m en el caso que el nicho disponga de ventilación al exterior o esté ubicado en espacio abierto.

4.3.1. Puerta para nichos:

Para nichos de medidores de 0,60 m de alto por 0,40 m de ancho y de 0,65 m por 0,45 m, la puerta tendrá las mismas dimensiones de los nichos y dispondrá de una llave de cuadro de 6,35 mm. La puerta deberá ser de chapa con espesor mínimo de 0,88 mm (Nº 20).

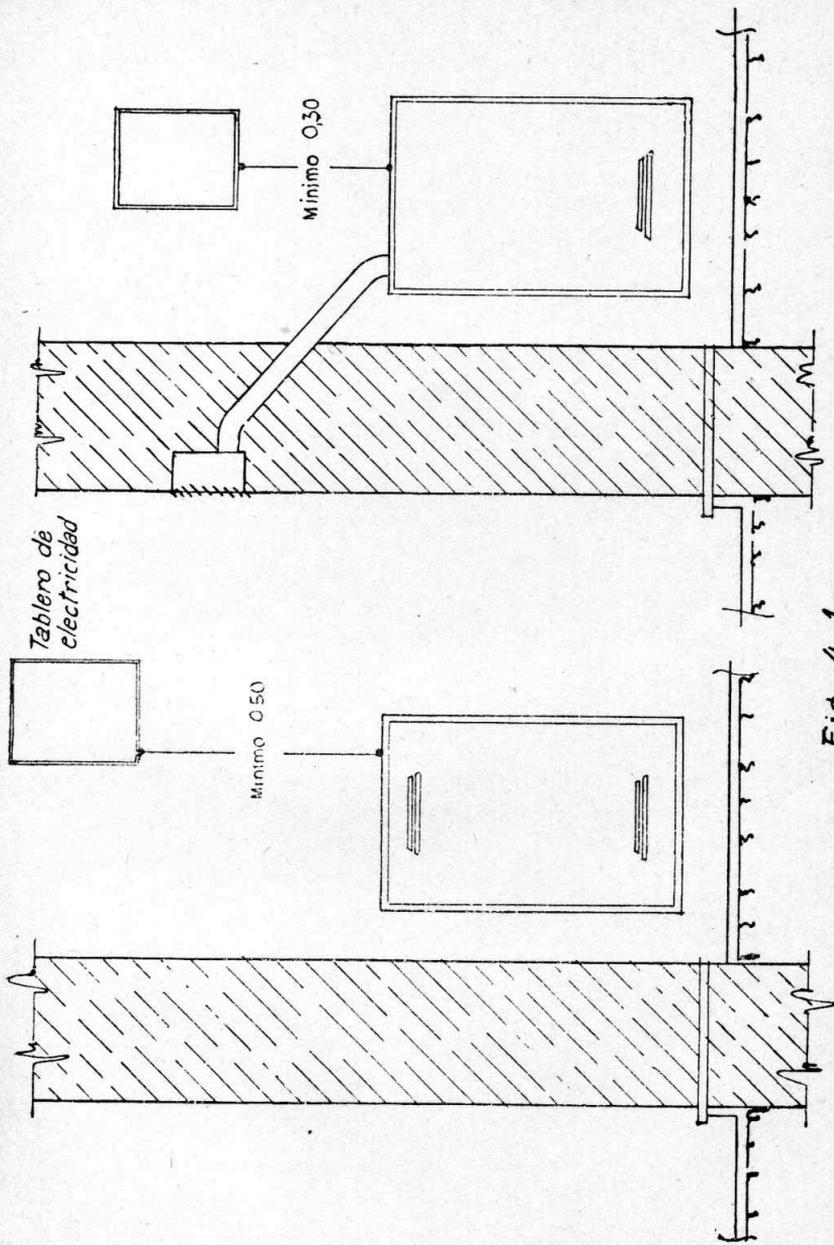
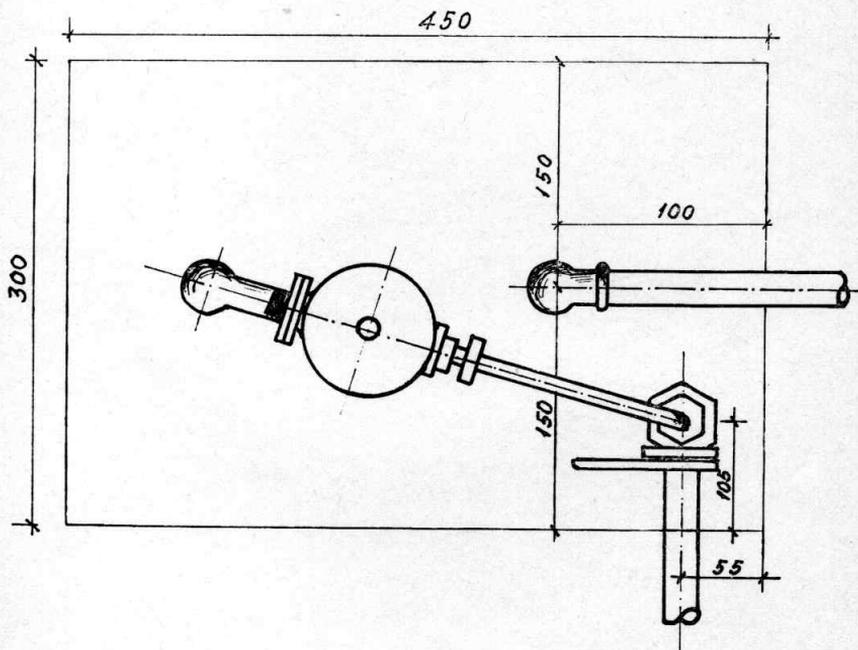


Fig. 4.1.

*MEDIDOR INDIVIDUAL MEDIA PRESIÓN
FRENTE EDIFICIO (VARIANTE)*



*FIG. 4-2
MEDIDAS EN MILÍMETROS*

MEDIDOR INDIVIDUAL MEDIA PRESIÓN
FRENTE AL EDIFICIO (VARIANTE)

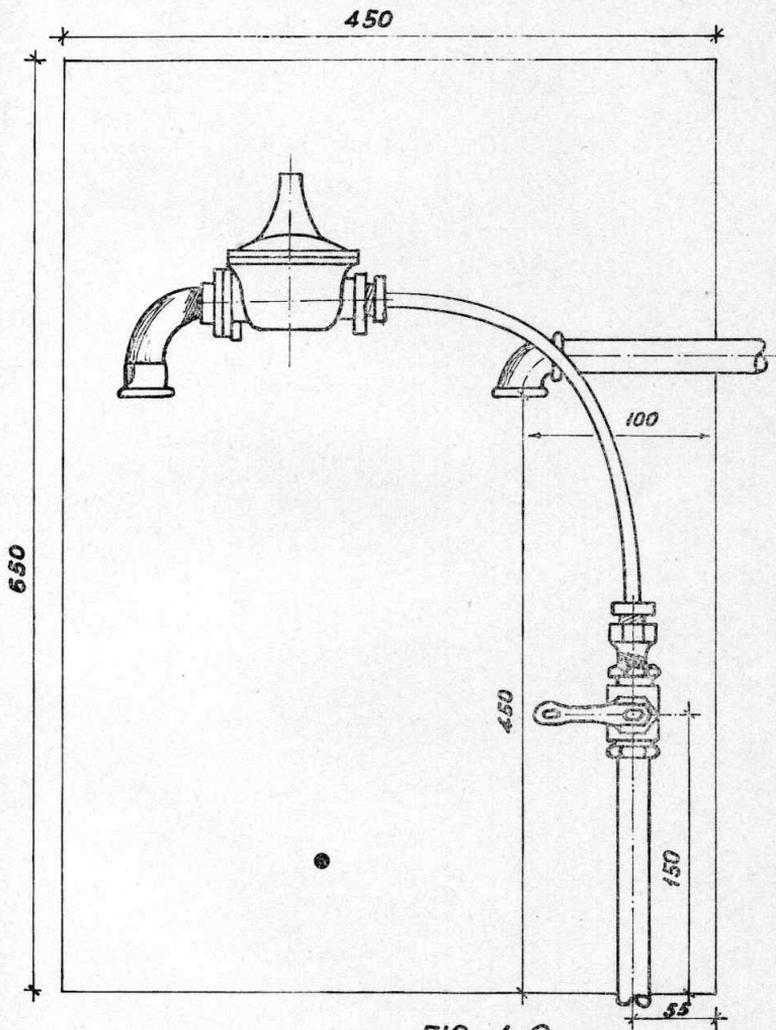
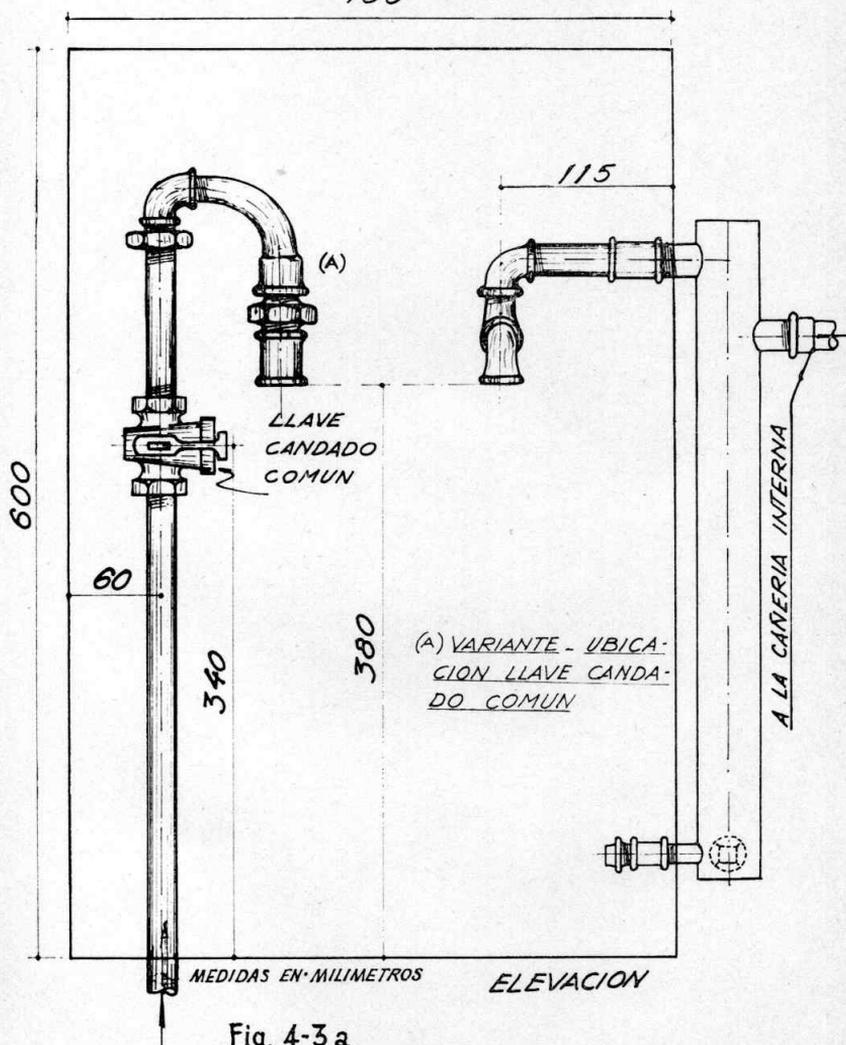


FIG. 4-2
MEDIDAS EN MILÍMETROS

MEDIDOR INDIVIDUAL · BAJA PRESION
 INTERIOR DEL EDIFICIO
 400



MEDIDOR INDIVIDUAL · BAJA PRESION
INTERIOR DEL EDIFICIO

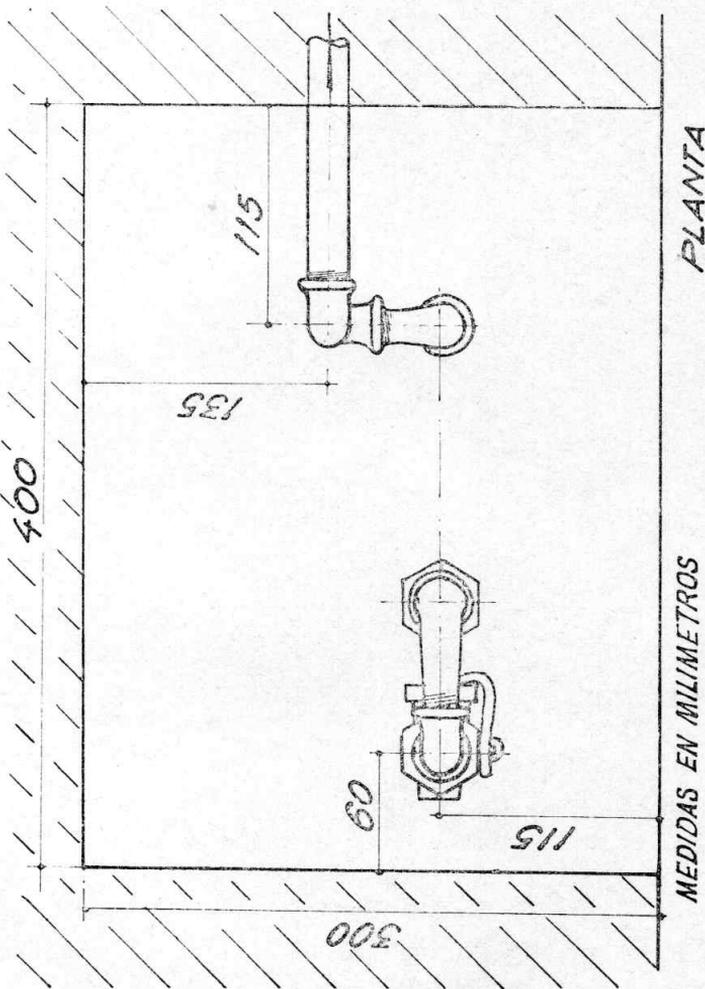


Fig. 4-3a

MEDIDOR INDIVIDUAL - BAJA PRESION -
INTERIOR DEL EDIFICIO Y TEE FUTURA AMPLIACION
400

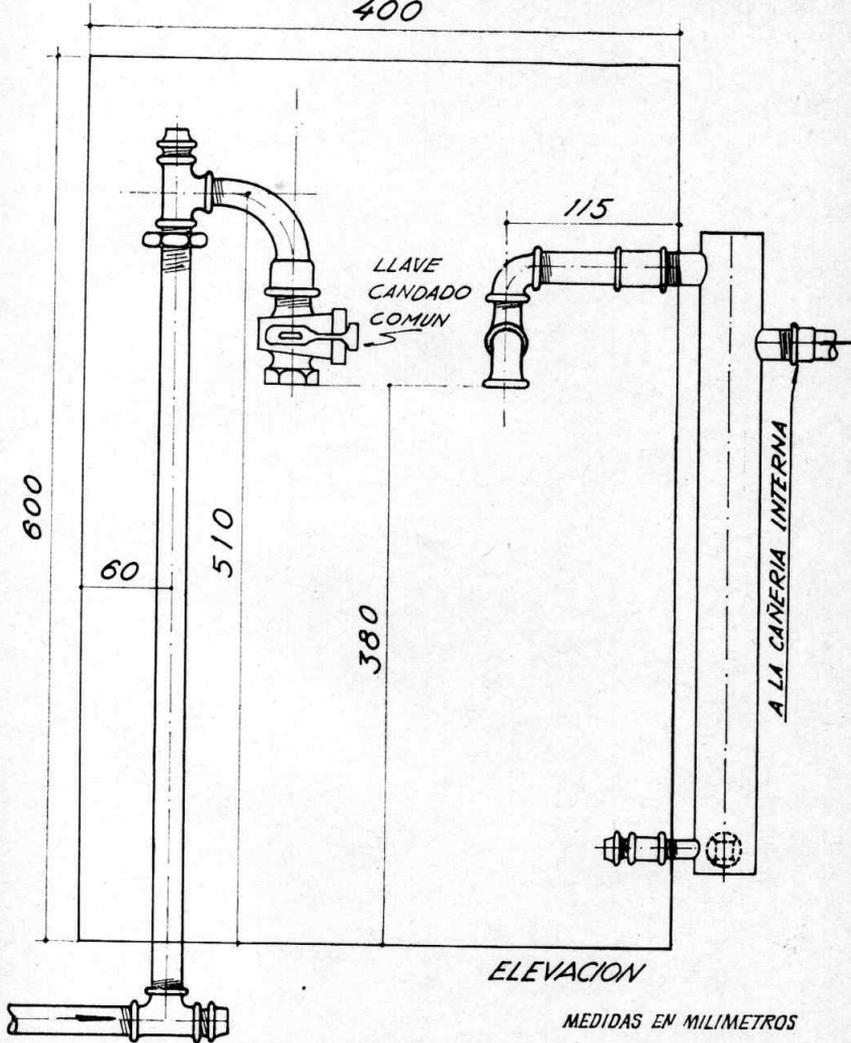


Fig 4-3 b

MEDIDOR INDIVIDUAL - BAJA PRESION
INTERIOR DEL EDIFICIO Y TEE FUTURA AMPLIACION

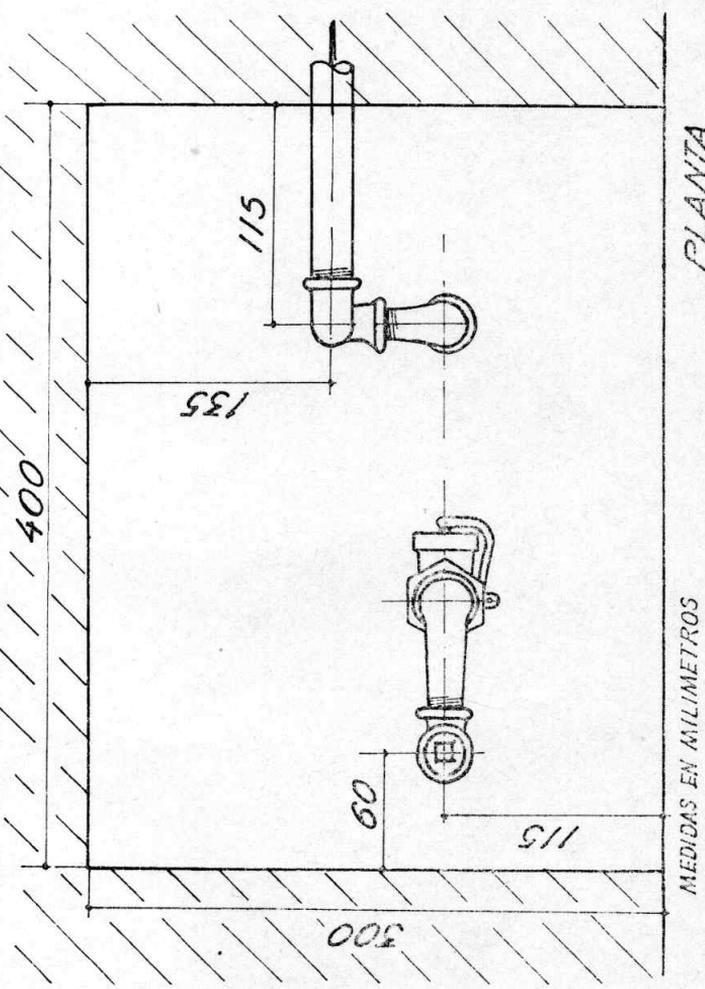


Fig. 4-3b

Para medidores al frente o en pasillos también podrán ejecutarse con materiales incombustibles que armonicen con los mismos. Para nichos de mayores dimensiones las características de las puertas serán suministradas por la respectiva Oficina Técnica.

4.3.2. Dimensiones de los nichos y disposiciones de las tomas (cañerías internas y prolongación) y elementos de conexión de medidores:

Para gas a media presión y medidores de hasta 10 m³/h las dimensiones de los nichos y disposiciones de las tomas y elementos de conexión de medidores son las que se indican en la Fig. 4-2 y 3-6. Para gas a baja presión se procederá de acuerdo a la Fig. 3-5 a) y 3-5 b) para medidor al frente del edificio, ó 4-3 para medidores en el interior.

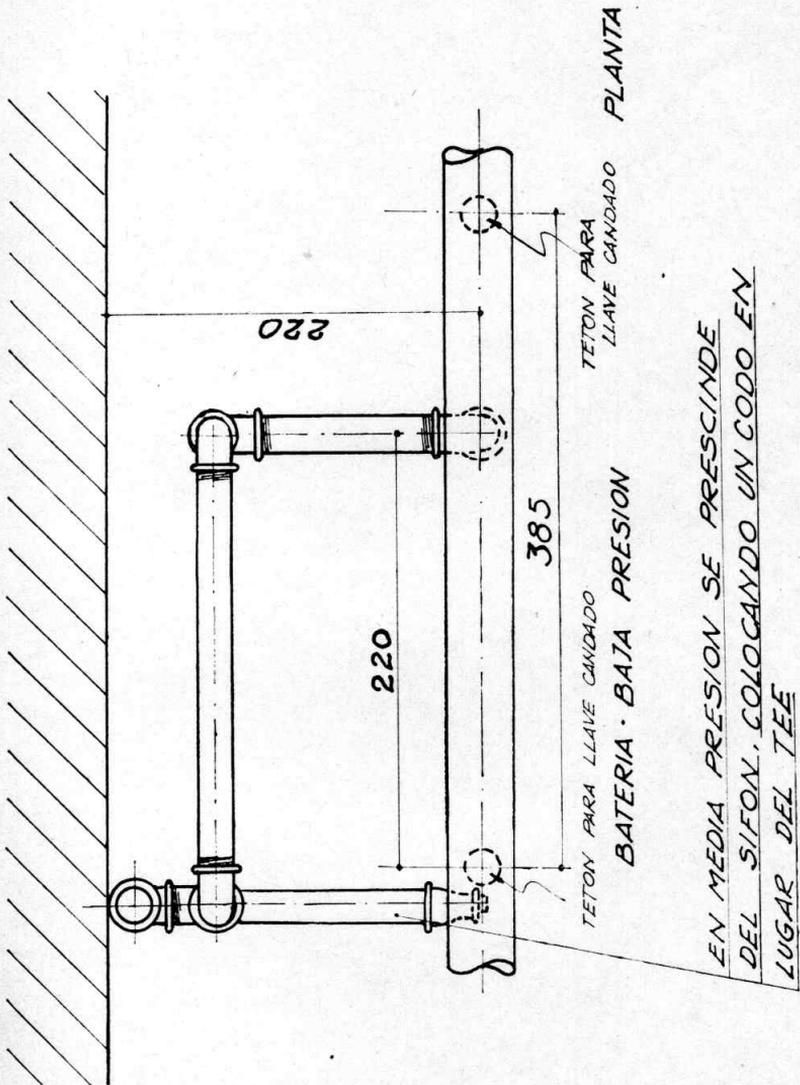
4.3.3. Para consumos superiores a 10 m³/h se deberá colocar antes del medidor una brida aislante del mismo diámetro de la prolongación. Esta brida dieléctrica se colocará como se indica en el Apéndice N^o 8 donde se detallan también, las características de las mismas. Para medidores de mayor capacidad y en los dos sistemas de distribución, las instrucciones serán suministradas por las Oficinas Técnicas respectivas.

4.3.4. Ventilación de los Nichos:

La ventilación de los nichos para medidores individuales de capacidad hasta 10 m³/h, se hará de la siguiente manera:

- a) Para medidor ubicado en jardín, pasaje o corredor abierto, frente de edificio, zaguán que dé a patio abierto, por medio de orificios o aberturas practicadas en la parte superior e inferior de la puerta.
- b) Cuando el medidor quede ubicado en un lugar cerrado, el nicho deberá ventilar al exterior, debiendo la puerta tener ventilación en la parte inferior únicamente y de la parte superior del nicho la ventilación.

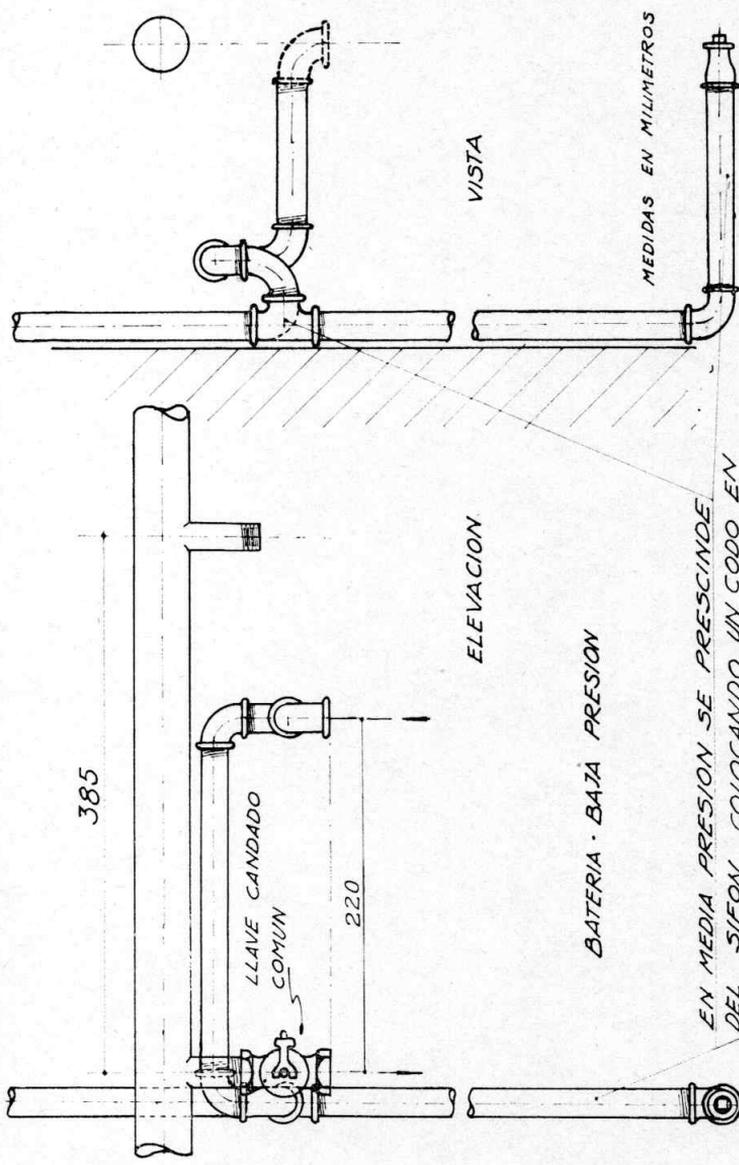
4.4. Batería de medidores hasta 10 m³/h.



EN MEDIA PRESION SE PRESCINDE
 DEL SIFON, COLOCANDO UN CODO EN
 LUGAR DEL TEE

MEDIDAS EN MILIMETROS

Fig. 4-5



VISTA

ELEVACION

MEDIDAS EN MILIMETROS

385

220

LLAVE CANDADO
COMUN

BATERIA - BAJA PRESION

EN MEDIA PRESION SE PRESCINDE
DEL SIFON, COLOCANDO UN CODO EN
LUGAR DEL TEE.

Fig. 4-5

4.4. — Batería de medidores hasta 10 m³/h

4.4.1. Ubicación:

a) Gas a baja presión:

Cuando se instalen los medidores en batería se dispondrá de un local revocado o compartimiento exclusivo para los mismos. Dicho compartimiento podrá ubicarse en patios de mudanza, bajo escalera y sótanos, cuyo acceso esté asegurado en todo momento;

Cuando dicho compartimiento comunique en forma directa con locales donde funcionan calderas, incineradores, motores o haya instalado tableros eléctricos, etc., se deberá interponer entre los mismos una antecámara con superficie mínima de 1 m², que contará con puerta de acceso de material incombustible con ventilación en la parte inferior.

b) Gas con densidad superior a 1:

Se prohíbe terminantemente su ubicación en sótanos.

4.4.2. Distribución de las tomas de cañería interna y prolongación y elementos de conexión de medidores:

Se ejecutarán de acuerdo a las Figs. 3-9, 4-5 y 5-2 (detalle) no exigiéndose en gas a media presión los sifones de cañería interna. En las tomas previstas para futuras instalaciones se deberá dejar llave candado y tapón. Al frente de los medidores debe quedar un espacio no inferior a 0,60 m de ancho libre. En la parte más baja de los bajo escalera no habrá toma en un lugar de altura menor a un metro.

4.4.3. Batería en patio abierto:

En estos casos el patio tendrá acceso directo desde la circulación de entrada del edificio, no debiendo pertenecer a ningún departamento.

La batería deberá alojarse en un armario con puerta, ambos de material incombustible. Dicho armario deberá tener ventilación en la parte superior 1,5 veces el diámetro de la prolongación, siendo el diámetro mínimo de 10 cm o sección equivalente y aberturas de

entradas de aire en la parte inferior. Al frente de la puerta del armario deberá quedar un espacio libre mínimo de 0,60 m (Fig. 4-6).

4.4.4. Compartimiento de medidores:

Deberá reunir las siguientes condiciones:

- a) Será exclusivo para los medidores, revocado y aislado de instalaciones eléctricas o térmicas inflamables.

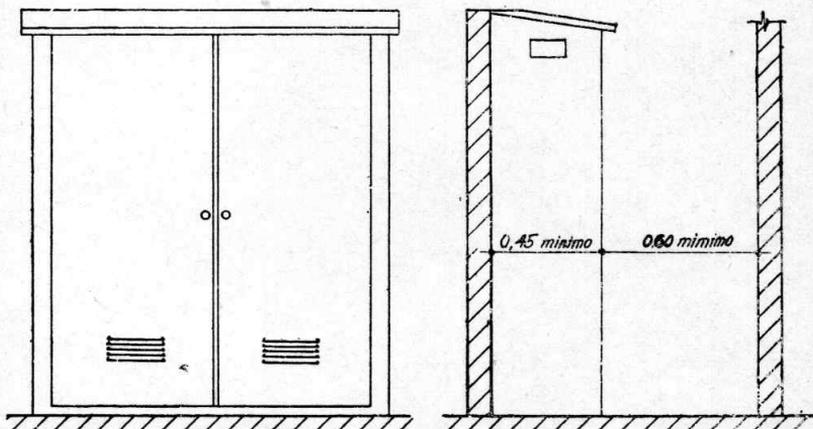


Fig. 4-6

- b) Tener acceso directo desde la entrada del edificio.
- c) La puerta del local debe ser de material incombustible (incluido el marco), con ventilación en la parte inferior.
Permanecerá cerrada con llave y tendrá la leyenda "Prohibido el acceso a toda persona ajena a Gas del Estado".
- d) Ventilación directa al exterior que podrá hacerse por conducto o vano cuyas secciones no sean inferiores a $0,0010 \text{ m}^2$ por cada medidor y con un mínimo de $0,08 \text{ m}^2$ ($0,20 \times 0,40 \text{ m}$), debiendo

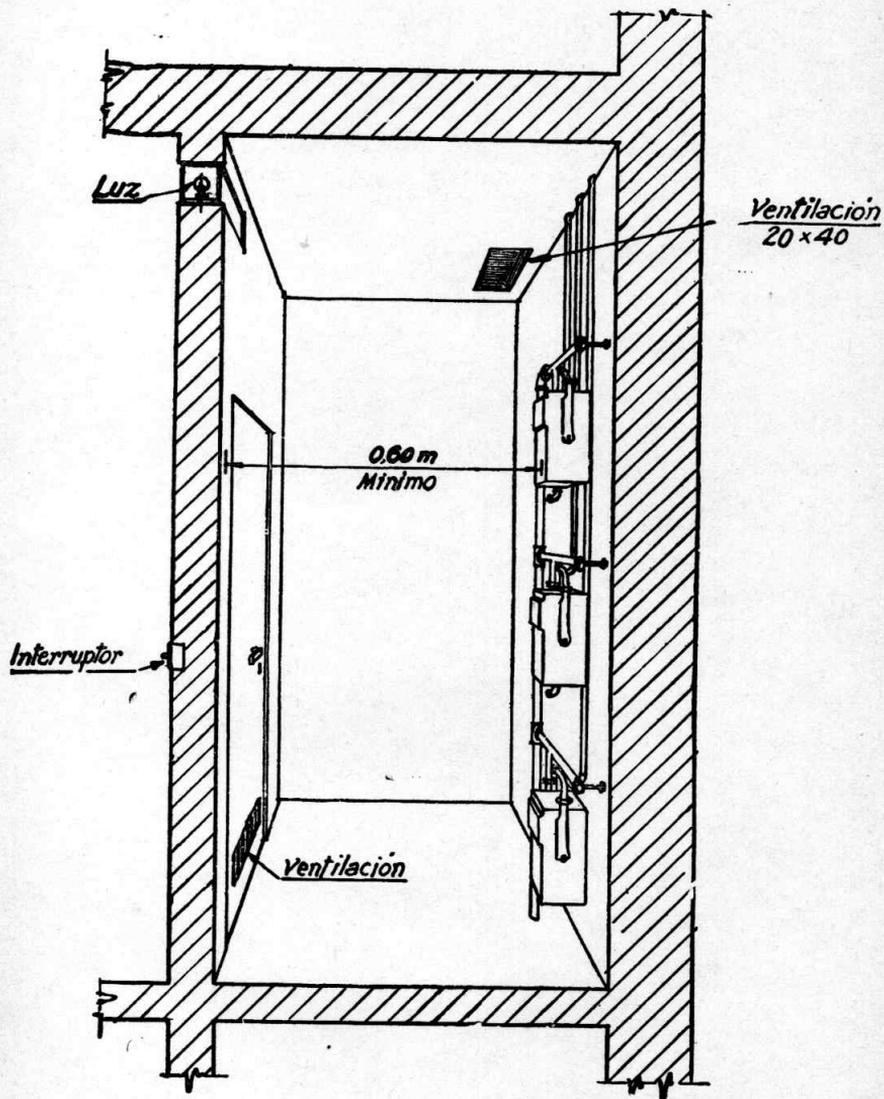


Fig. 4-7

asegurarse la circulación de aire por medio de aberturas practicadas en la parte inferior del local. Las ventilaciones —entradas y salidas de aire— estarán ubicadas de manera que aseguren el perfecto barrido de todo el compartimiento, sin dejar sector alguno en el que pueda acumularse gas. A fin de satisfacer esta condición se aumentará, cuando a criterio de Gas del Estado sea necesario, el número y/o tamaño de las entradas de aire al compartimiento.

- e) Tener adecuada iluminación eléctrica, completamente aislada del ambiente de medidores, es decir, que se podrá disponer de un artefacto blindado en el interior del compartimiento o en su defecto hacer indirecta la iluminación (Fig. 4-7). El interruptor deberá ser exterior al compartimiento.

4.5. Compartimiento de medidores distribuidos en varias plantas:

En casas de departamentos podrán ubicarse los medidores en lugares comunes de los distintos pisos, de manera que el acceso a los mismos esté asegurado en todo momento.

Los medidores se alojarán en locales que deberán cumplir con lo exigido en el apartado 4.4.4. Además podrán alojarse en armarios con frente a lugares comunes. Dichos armarios deberán reunir los siguientes requisitos:

- a) Deberán ser de material incombustible.
- b) Contarán con puertas de material incombustible, con aberturas en su parte inferior para entrada de aire.
- c) Ventilarán directamente a cielo abierto por conducto o rejillas situadas en la parte más alta del armario cuya sección será de $0,0010 \text{ m}^2$ por cada medidor y con un mínimo de $0,01 \text{ m}^2$.
- d) Al frente del armario quedará un espacio no inferior a $0,60 \text{ m}$ de ancho libre para la circulación.

5. — CAÑERÍA INTERNA

5.1. — Definición

Se entiende por cañería interna la que se instala en la casa del usuario, comprendiendo el trayecto desde la salida del medidor o equipo de gas envasado, hasta los artefactos.

5.2. — Instalación de cañería

5.2.1. Materiales usados:

No se usarán caños, llaves o grifos sacados de una instalación para su utilización en otra, sino después de limpiados, inspeccionados y reconocidos como equivalentes a nuevos por GAS DEL ESTADO.

5.2.2. Caños:

Cuando sean de acero responderán a la norma IRAM N° 2502. En el caso de que se utilicen caños de cobre, éstos responderán a la norma IRAM N° 2568 utilizando para las uniones y el cálculo de diámetro, los métodos indicados en el apartado 5.3.

5.2.3. Se aceptará el curvado de los caños, a los efectos de poder dar a la cañería inclinación o eludir alguna otra cañería.

5.2.4. Todas las piezas de conexión serán de fundición maleable, responderán a las características indicadas en la norma IRAM N° 2548 y a la que en particular le corresponda. Únicamente se colocará alguna pieza de bronce, si es que así lo establece este reglamento. Las enterroscas serán con tuercas.

5.2.5. Curvas y codos:

Para efectuar los distintos cambios de dirección de la instalación, se podrán utilizar, en forma indistinta, curvas y/o codos.

5.2.6. Llaves de paso y grifos.

5.2.6.1. Características:

Deberán ser aprobados por GAS DEL ESTADO. Tendrán cierre a cuarto de vuelta con tope y su hermeticidad estará asegurada con una empaquetadura adecuada mediante prensa estopa a resorte en las llaves de paso, debiendo en los grifos tener un resorte para tensión del cono. Se lubricarán con grasa especial para cada tipo de gas.

5.2.6.2. Ubicación:

- a) En cada artefacto de consumo (cocina, calentador de agua, estufa, etc.), se deberá colocar una llave de paso de igual diámetro a la toma del artefacto correspondiente, se ubicará en lugar accesible, a la vista y de fácil manejo:
- b) Cuando la cañería para instalaciones industriales o especiales, se dispone en varias plantas, ésta deberá tener una llave de bloqueo para cada planta;
- c) En laboratorios o instalaciones especiales donde se coloquen grifos con resortes y sin prensa estopa, deberán colocarse llaves de bloqueo parciales en cada ambiente (local) o grupo de llaves dentro de los mismos (una llave para cada toma);
- d) El prensa estopa de las llaves de paso deberá quedar en forma tal que sea fácil de retirar.

5.2.7. Uniones dobles:

En los artefactos y equipos de gas envasado, después de las llaves de paso se colocará una unión doble de asiento cónico que permita desvincularlos de la cañería de alimentación.

El asiento de las uniones dobles deberá hallarse limpio al efectuar su ajuste, estando prohibido allí, el empleo de pastas. Queda asimismo prohibido el uso de uniones dobles en el recorrido de la cañería.

5.2.8. Conexiones:

Las mismas entre los caños y sus accesorios se harán por roscado cónico con filetes bien tallados. El número de filetes se indica en la tabla siguiente:

DIAMETRO IRAM	NOMINAL DEL CAÑO Designación Comercial	Longitud útil de rosca máxima	Nº de filetes a tallar
10	$\frac{3}{8}$	11.4	9
15	$\frac{1}{2}$	15	8
20	$\frac{3}{4}$	16.3	9
25	1	19.1	8
32	$1\frac{1}{4}$	21.4	9
40	$1\frac{1}{2}$	21.4	9
50	2	25.7	11

No puede efectuarse ningún tipo de conexión entre caños, o entre caños y accesorios, que no haya sido contemplado en el presente reglamento, sin la autorización previa de la correspondiente Oficina Técnica de GAS DEL ESTADO.

5.2.9. Pasta para conexiones:

En las conexiones se usará pasta aprobada para gas, quedando prohibido el uso de cáñamo y/o pintura. Se aconseja la utilización de litargirio y glicerina, pasta que deberá prepararse en el momento de su empleo y en pequeñas cantidades por ser de fragüe rápido. Se aplicará solamente sobre la rosca macho a fin de evitar que penetre en la cañería de consumo, reduciendo la sección de pasaje de gas.

Con grasa deberán ajustarse los tapones de tomas, de sifones, de artefactos, de cañería intena, etc. En las conexiones para medidores sujetas a movimiento, se empleará cinta tipo "teflón" o similar o bien pasta no fraguante de resultado equivalente aprobada por GAS DEL ESTADO.

5.2.10. Diámetro de la cañería:

El diámetro de la cañería debe ser el necesario para suministrar el máximo caudal de gas requerido en la instalación.

El diámetro depende de:

- a) Caudal máximo de gas a suministrar;
- b) Longitud de la cañería y número y tipo de accesorios;
- c) Pérdida de carga a lo largo de la cañería;
- d) Densidad del gas;
- e) Factor de simultaneidad.

Caudal máximo de gas a suministrar:

El volumen de gas a suministrar en m^3/h se obtiene del consumo horario de los artefactos a instalar. El consumo promedio en calorías/hora para los artefactos de uso doméstico más comúnmente usados se indica en la Tabla N° 1.

Para otros tipos de artefactos se deberá consultar al fabricante o a la respectiva Oficina Técnica.

Para determinar el caudal máximo horario a suministrar deberá tenerse en cuenta los posibles aumentos que pueda experimentar el consumo de la instalación por el agregado o cambio posterior de algún artefacto.

En las instalaciones para uso doméstico se proyectará previendo calentador de agua y cocina, debiendo dimensionarse las cañerías para ambos servicios, quedando a opción del interesado el dejar preparado o no las tomas para el calentador de agua como asimismo el conducto de ventilación.

Longitud de la cañería y número de accesorios:

Para calcular el diámetro de los distintos tramos que constituyen una instalación, la longitud a considerar dependerá del trayecto a recorrer por el caudal de gas que pasa por los respectivos tramos, desde el medidor hasta el artefacto más alejado que alimenta.

A la longitud así determinada deberá incrementarse con la longitud equivalente de los distintos accesorios que la componen, cuyos valores están fijadas en la Tabla N° 19.

Pérdida de carga:

La pérdida de carga (caída de presión) entre el artefacto y el medidor, funcionando la totalidad de los artefactos a instalar, no deberá exceder de DIEZ (10) mm de columna de agua.

Densidad del gas:

La Tabla N° 6 da las densidades de cada tipo de gas.

Factor de simultaneidad:

Es la relación entre la demanda máxima probable y la demanda máxima. Depende de las características del proyecto y uso a darse a la instalación. Para uso doméstico se fija en UNO (1); para otros se debe consultar a la Oficina Técnica.

Cálculo del diámetro de las cañerías:

El cálculo del diámetro de las cañerías se efectúa mediante las Tablas Nos. 3 y 4 que dan el caudal en función del diámetro y longitud de las cañerías. Se ha utilizado la fórmula del Dr. Poole:

$$Q = V \sqrt{\frac{D^5 h.}{2 s. l.}}$$

donde:

Q = caudal en m³

D = diámetro en cm

h = pérdida de carga en mm c. a.

s = densidad del gas.

l = longitud de la cañería en metros, incrementada con la longitud equivalente de los accesorios que la componen (codos, curvas, llaves, etc.), cuyos valores están dados en la Tabla N° 19.

Dichas tablas han sido calculadas para gases de distintas densidades y pérdida de carga de DIEZ (10) mm c.a.

En instalaciones de gas envasado combinadas para ser conectadas en el futuro a la red de gas natural deberá calcularse el diámetro de las cañerías con la tabla correspondiente a este último. El tramo comprendido entre el equipo de gas envasado y el te de conexión, podrá calcularse con la tabla de gas envasado.

5.2.11. Ubicación de la cañería:

- a) Cuando las cañerías vayan bajo tierra se colocarán como mínimo a una profundidad de 0,30 m. y podrán descansar sobre el terreno cuando la consistencia del mismo lo permita; en caso contrario deberán apoyarse sobre un lecho de ladrillos comunes bien asentados en todo su recorrido, o en su defecto sobre pilares a una distancia no mayor de 1,50 m.
- b) Cuando se coloquen bajo piso de mosaicos, cemento, madera, etcétera, los caños podrán disponerse en el contrapiso de los mismos.
- c) Cuando cruce por ambientes habitables, ésta deberá ir embutida.
- d) Las cañerías no podrán cruzar próximas a canillas, de tal manera que estén constantemente sujetas a los efectos de la humedad.
- e) No podrán cruzar o pasar dentro de chimeneas; cuando corran adosadas a una chimenea o cañería de calefacción, deberán tener aislación térmica.

5.2.12. Pendiente de la cañería:

Se colocarán las cañerías con una pendiente mínima del 1 %. Esta pendiente será en lo posible hacia el medidor; cuando se dé pendiente hacia los artefactos, se instalarán en cada caso los sifones necesarios.

5.2.13. Sifones en la cañería:

5.2.13.1. Sifones en medidor:

a) Gas a baja presión:

Se instalará un sifón en la cañería interna a la salida del medidor.

Para medidores de hasta 10 m³/h. ubicados en nichos, el sifón a instalar tendrá una capacidad no inferior a trescientos (300) cm³.

Contará con cierre hidráulico en la parte superior y tapón de bronce macho de desagüe de 13 mm. de diámetro. La manera de instalarlo se indica en la Fig. 4-3a y 4-3b o en cualquier otra forma que se ajuste a los requisitos precedentes.

Para medidores ubicados en el frente del edificio, el tapón del sifón deberá ubicarse en el interior del nicho en forma accesible y de fácil accionamiento para su desarme.

Para medidores colocados en batería se dispondrá de un sifón de las características antedichas, el que deberá quedar accesible y ubicado en la línea del frente de los medidores. La instalación del sifón podrá hacerse en la forma indicada en la Fig. 5-2, o en otra que llene los requisitos precedentes.

La disposición de los sifones será tal que permita la fácil colocación de los medidores;

b) Gas a media presión:

No se exigirá el sifón de medidor.

Para los casos en que la cañería interna corra por un nivel inferior a la base del nicho de medidor y con pendiente hacia éste, se dejará un te con tapón de 19 mm. de diámetro en la subida al medidor (Fig. 5-1);

c) Medidores industriales:

Para cada caso en particular, la Oficina Técnica fijará la capacidad y características del sifón a instalar.

5.2.13.2. Sifones en el recorrido de la cañería:

Se colocarán únicamente en los casos en que no sea posible distribuir las pendientes hacia el medidor y los artefactos.

5.2.13.3. Sifones en las tomas de artefactos:

Se exigirá en la distribución de gas a baja presión.

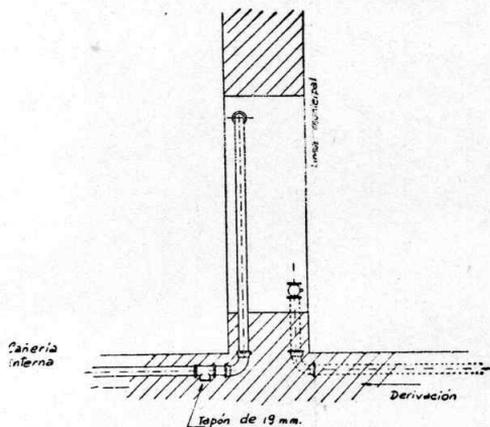


Fig. 5-1

- Se colocará sifón únicamente cuando la cañería con pendiente hacia el artefacto, tenga un recorrido mayor de 1,50 m.;
- El sifón se ejecutará de diámetro igual al del caño que descarga hacia él y con una longitud mínima de 0,20 m., debiendo terminar con tapón de 13 mm. de diámetro. Estos tapones sin excepción deben colocarse con grasa;
- En todos los casos el sifón deberá quedar bloqueado con la llave de paso del artefacto.

5.2.13.4. Para las localidades en que se distribuya o prevea distribuir gas seco y no se hayan proyectado sifo-

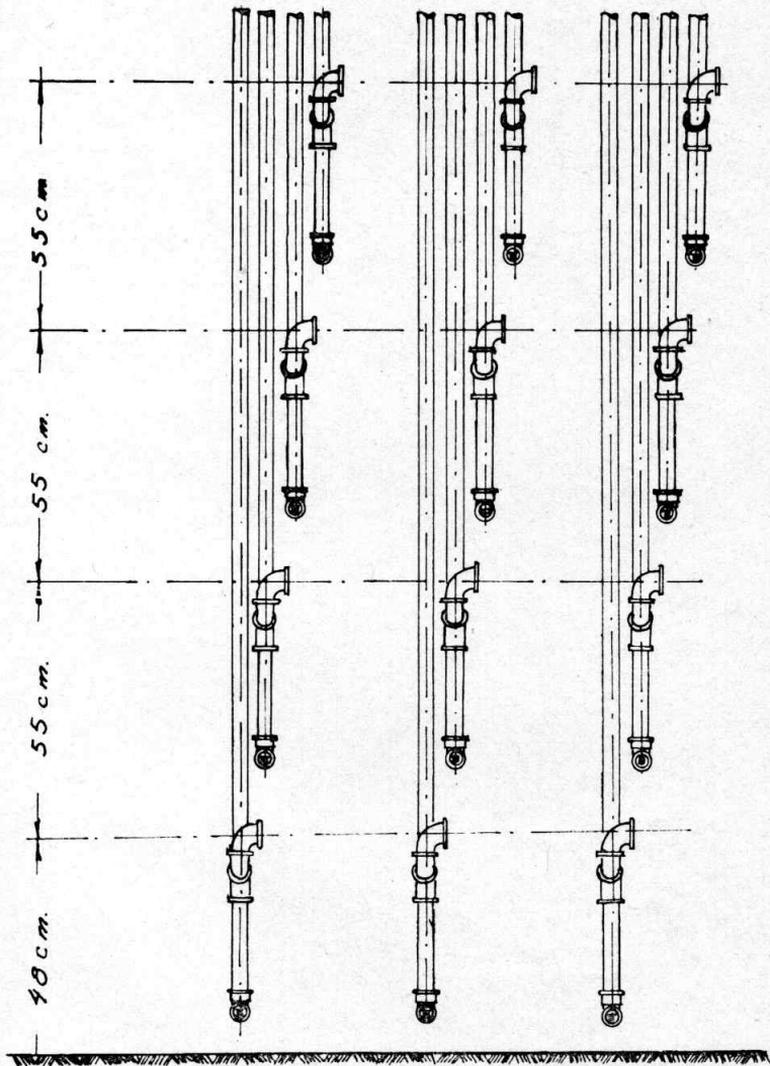


Fig. 5-2

nes en el tendido de las respectivas redes de distribución, podrá prescindirse de lo dispuesto en los apartados 5.2.12., 5.2.13.1., 5.2.13.2., y 5.2.13.3.

5.2.14. Sostén de cañerías:

- a) Las cañerías no estarán sujetas a tensiones innecesarias provocadas por una instalación inadecuada o por gravitar sobre ellas fuerzas ajenas a las mismas. Se hallarán fuertemente aseguradas, libres de todo movimiento; con ese fin irán soportadas a partes estables rígidas y seguras del edificio;
- b) Cuando los caños vayan sujetos a tabiques de madera los soportes se atornillarán a la carpintería;
- c) Si la cañería corriera junto a paredes de mampostería, será asegurada con grapas perfectamente empotradas. En cañerías exteriores se excluye el uso de Raw-plug, grapas aseguradas con tacos de madera y clavos de gancho;
- d) Las cañerías que corran por techos, apoyarán sobre pilares perfectamente engrapadas (Fig. 5-3).

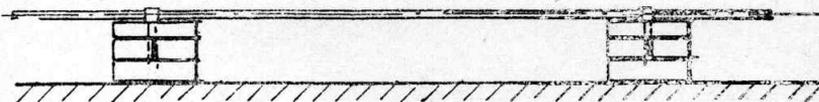


Fig. 5-3

5.2.15 Protección de las cañerías:

Las cañerías que corran bajo tierra o en contrapiso, en contacto con terreno natural, serán protegidas de la siguiente manera:

- 1º) Una capa de pintura imprimadora.
- 2º) Una capa de esmalte asfáltico caliente de un espesor de 2,4 mm. (3/32").

- 3º) Una envoltura de velo de vidrio hilado, embebido en esmalte.
- 4º) Una capa de esmalte caliente de un espesor de 1,6 mm. (2/32").
- 5º) Una envoltura de velo de vidrio hilado saturado con asfalto adherido al esmalte.

Todos los materiales mencionados, que en conjunto formarán una protección de un espesor mínimo de 5 mm., deberán cumplir las especificaciones del Apéndice 7.

Las cañerías que corran por mampostería y/o contrapisos que no estén en contacto con terreno natural, como así también aquellas partes mordidas por las herramientas de trabajo, deberán pintarse con pintura anticorrosiva a base de asfalto.

Cuando se utilice caño de hierro negro, antes de efectuar cualquier protección, deberá hacerse una perfecta limpieza de su superficie.

La instalación armada en caño de hierro negro que estuviera a la intemperie deberá protegerse con pintura anticorrosiva.

5.2.16. Relación de las cañerías con cables, artefactos eléctricos, estufas, etc.

- a) La cañería de gas no podrá estar en contacto con ningún conductor o artefacto eléctrico;
- b) En los cruces de cañerías embutidas de gas con conductores o caños de electricidad, se deberá interponer entre ellas un material aislante perfectamente asegurado (amianto, porcelana, cerámica, etc.).

5.2.17. Uso de aire y oxígeno a presión:

En estos casos deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que tanto el aire como el oxígeno

no, pasen a la cañería de gas; para lo cual se deberán colocar las correspondientes válvulas de retención o hidráulicas, de acuerdo a las normas que para cada caso, fijará la Oficina Técnica.

5.3. — Cañería de cobre

Este tipo de instalación estará limitado a recorridos reducidos, y a los casos en que su desarrollo permita un adecuado engrapado en las paredes, es decir, que se evitará que la cañería corra bajo tierra o embutida.

- a) **MATERIALES:** Se utilizará tubo de cobre sin costura, según norma IRAM N° 2568, de diámetros externos: 8 mm. (5/16"); 9,5 mm. (3/8"); 13 mm. (1/2"); 16 mm. (5/8"); y 19 mm. (3/4") y espesores entre 0,75 mm. y 1 mm.

Las conexiones a las llaves de paso de los artefactos y al te de prueba del equipo, como así también a las derivaciones, se realizarán utilizando accesorios de bronce con asiento cónico, que se unirán a los extremos mandrilados del tubo de cobre, por medio de una tuerca;

- b) **EJECUCION:** Para la ejecución de estos trabajos se utilizarán herramientas apropiadas: cortadoras de tubos a rodajas, prensa mandriles para formación del cono de los extremos del tubo, y dobladora de tubos.

Los cambios de dirección podrán hacerse curvando los tubos; el radio de curvatura no será inferior a 3 veces el diámetro del tubo a doblar. La operación se realizará utilizándose dobladoras de tubos apropiadas.

En los ángulos de paredes, el cambio de dirección se hará manteniendo el radio de curvatura mínimo establecido, para lo cual se embutirá la parte curvada, efectuando un corte en el revoque de la mampostería.

La fijación de la tubería se realizará utilizando grapas apropiadas que podrán ser del tipo abrazaderas aseguradas con tornillos, o tarugos de fibra o plomo (sistema Rawplug o similar), firmemente embutidos en las paredes. Nunca se utilizarán clavos ganchos.

Teniendo presente que el tubo de cobre no puede resistir el movimiento de los artefactos o del equipo, deberá procederse a asegurar fuertemente la llave de paso del equipo y su te de prueba, como así también las llaves de paso y sus conexiones a los artefactos; para ello se utilizarán dos grapas tipo collar en cada caso, firmemente embutidas en las paredes.

Las conexiones a artefactos de consumo podrán ejecutarse con caño de cobre, únicamente cuando dichos artefactos queden fijos, sin posibilidad de movimiento, usándose para ello un tipo adecuado de sujeción, de lo contrario, se conectarán con caño de hierro.

- c) **DIAMETRO DE LA CAÑERIA:** El cálculo del diámetro del tubo necesario podrá calcularse utilizando la tabla número 5.

6. — INSTALACION DE ARTEFACTOS

6.1. — Aprobación

Todo artefacto a gas que se instale, deberá contar con la correspondiente aprobación de GAS DEL ESTADO de acuerdo a las normas que para cada tipo de artefacto se dicten.

6.2. — Identificación

El artefacto aprobado deberá llevar en lugar bien visible el sello de "Aprobado" y el número de matrícula correspondiente, para su identificación.

6.3. — Ubicación

Deberá hacerse teniendo en cuenta las siguientes disposiciones generales:

- a) Que no ofrezca peligro alguno a personas o a la propiedad;
- b) Que no esté expuesto a corriente de aire;
- c) Que el local sea lo suficientemente amplio para que suministre el aire necesario para la combustión, sin enrarecer el ambiente;
- d) Cuando funcionen con gas de densidad superior a 1 y estén instalados bajo nivel de piso (p. ej. sótanos), deberán contar con dispositivos de seguridad por extinción de llama.

6.4. — Eliminación de productos de combustión

Los artefactos que requieran conductos de eliminación de productos de combustión deberán cumplir con lo establecido en el Capítulo 7.

6.5. — Forma de conectarlos

- a) Cuando la misma se efectúa en forma rígida, se hará mediante unión doble, la que deberá quedar en lugar accesible, con herramientas comunes.
- b) Cuando se efectúe por medio de conexiones flexibles los artefactos deberán quedar perfectamente fijados, sin posibilidad de movimiento, usando para ello un tipo adecuado de sujeción.

Las conexiones flexibles que se utilicen deberán ser aprobadas por GAS DEL ESTADO, y en el caso de ser usadas en cocinas, las mismas deberán ser metálicas.

- c) Para instalaciones industriales en que deban utilizarse conexiones no rígidas, las mismas podrán ser de tipo no aprobadas, debiendo en todos los casos utilizarse tubos apropiados perfectamente asegurados en ambos extremos, quedando su aceptación supeditada a la supervisión en forma conjunta con el artefacto.

6.6. — Artefactos usados

Cuando un artefacto usado se instale nuevamente, deberá reunir las condiciones de seguridad que estime GAS DEL ESTADO. Tal circunstancia deberá ser denunciada por el matriculado en el plano de instalación.

6.7. — Conexión de cocinas

- a) Se colocarán en lugares que no estén sometidos los quemadores a corriente de aire;
- b) No podrán ir embutidas, con excepción de los modelos aprobados para tal fin;
- c) La plancha deberá estar nivelada;
- d) La llave de paso debe quedar a la vista y sobre nivel de la plancha. Cuando por razones constructivas especiales debiera ubicarse sobre la plancha, la llave deberá quedar como mínimo a 0,40 m. sobre la misma;

- e) Las paredes donde se arrime la cocina deben ser de material incombustible, como así también la parte de piso en que se apoya;
- f) El sifón de la cañería interna quedará accesible y no deberá requerirse desconectar la cocina para su atención;
- g) Cuando la cocina esté ubicada entre armarios, se exigirá que el sifón llegue hasta el frente del armario;
- h) Cuando la cocina se instale en un espacio para cocinar, éste deberá reunir las siguientes condiciones:
 - 1) Cada espacio para cocinar tendrá una ventilación mínima de $0,01 \text{ m}^2$ (0,10 por 0.10 m.).
 - 2) En caso de contar con puerta, la misma estará protegida con material incombustible en una altura de 0,40 m. a partir de las perillas de los robinetes y en un ancho igual al del artefacto. Se dejará un rebaje mínimo de 0,05 m. en la parte inferior, para permitir la circulación de aire.

6.8. — Conexión de calentadores de agua instantáneos y de acumulación

- a) No deberán estar expuestos a corriente de aire;
- b) No se instalarán calentadores de agua instantáneos y de acumulación en dormitorios o cualquier otro ambiente habitable que normalmente permanezca cerrado.

Los ambientes en que se instalen los artefactos a que se refiere este inciso deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Cocinas y otros ambientes que satisfagan la condición general indicada más arriba tendrán un volumen mínimo de 7 m^3 .

Cuando dicho volumen no supere los 10 m^3 los locales tendrán, para permitir la reposición de aire, una rejilla inferior en la puerta de entrada, de 300 cm^2 , y una superior al exterior de 300 cm^2 . Podrá prescindirse de esta última si el local dispone de conducto a los cuatro vientos de 100 cm^2 .

Espacios para cocinar: Sólo se permitirá la instalación de calentadores de agua en espacios para cocinar correspondientes a departamentos u oficinas de ambiente único cuando dichos artefactos no tengan consumos superiores a 9.000 cal/hora .

En este caso el ambiente habitable debe tener como mínimo 30 m³ de volumen, poseer una rejilla de ventilación de un mínimo de 150 cm² al exterior y los artefactos ventilarán a los cuatro vientos.

Baños: Los volúmenes de ambiente y los consumos de los calentadores de agua que en ellos se instalen se ajustarán al cuadro siguiente:

Volumen de ambiente	Consumo del calentador de agua
menos de 5 m ³	prohibida la instalación
de 5 a 8 m ³	hasta 9.000 cal/hora
de 8 a 12 m ³	hasta 12.000 cal/hora
de 12 a 16 m ³	hasta 18.000 cal/hora
más de 16 m ³	hasta 24.000 cal/hora

Los baños en donde se instalen calentadores de agua tendrán, para permitir la reposición de aire, una abertura de 300 cm² en la parte inferior de la puerta y otra de igual superficie en la parte superior del ambiente. Las aberturas podrán dar al exterior o a cualquier ambiente contiguo, excepto baños y dormitorios, cuyo volumen no sea inferior a 20 m³.

En los baños con conducto de ventilación a los cuatro vientos, de 300 cm² de sección, podrá prescindirse de la abertura superior.

Se permitirá también que las aberturas den sobre "ambientes únicos" de vivienda, siempre que el volumen de éstos no sea inferior a 30 m³.

Los calentadores de agua instantáneos de más de 7.000 cal/hora que se instalen en baños contarán con dispositivo de seguridad por corte total (quemador principal y piloto).

Todos los calefones que se instalen en baños llevarán en su frente lo más cerca posible del orificio o dispositivo de encendido una chapa, soldada o fijada con remaches, con la siguiente inscripción:

IMPORTANTE:

Este calentador de agua sólo podrá ser instalado en baños bajo las condiciones que se indican a continuación y cuyo incumplimiento puede ser causa de accidente:

- 1) Se asegurará que el conducto de evacuación de los gases de combustión funciona correctamente y remata a los cuatro vientos.
- 2) El volumen de ambiente no será inferior a m³.
- 3) En la parte inferior de la puerta del baño habrá una abertura con rejilla de 300 cm² y otra de igual superficie en la parte superior del ambiente. Dichas aberturas podrán comunicar al exterior o a cualquier ambiente contiguo, salvo baño o dormitorio, cuyo volumen no sea a su vez inferior a 20 m³.

En los baños con conducto de ventilación a los cuatro vientos, de 300 cm² de sección, podrá prescindirse de la abertura superior.

Es permisible también que las aberturas den sobre ambientes únicos de vivienda, siempre que el volumen de éstos no sea inferior a 30 m³.

PARA LA COLOCACION DE ESTE CALENTADOR DE AGUA Y DE CUALQUIER OTRO ARTEFACTO A GAS RECURRA A LOS SERVICIOS DE UN INSTALADOR MATRICULADO.

- c) No rigen las exigencias del apartado b) en caso de utilizarse artefactos que sean herméticos al ambiente donde se instalen, es decir, con entrada de aire y salida de gases al exterior (ventilación balanceada).
- d) No se podrá instalar en nichos, ningún calentador que no esté especialmente diseñado y aprobado para ese fin, debiendo dichos nichos ser siempre abiertos, es decir, sin tapa.
- e) Se instalará en forma tal que el quemador no quede a una altura superior a 1,80 m. del nivel del piso.
- f) Las conexiones a las cañerías de agua fría y caliente, se harán mediante uniones dobles.
- g) Se colocará una llave de bloqueo en la cañería de alimentación de agua fría.
- h) El conducto o chimenea de ventilación, deberá ajustarse de acuerdo a lo exigido en Capítulo 7 (Ventilación).
- i) La presión mínima del agua fría para calentadores instantáneos debe ser equivalente a una columna de agua de 2 m.,

salvo aquellos artefactos aprobados para funcionar con alturas menores, pudiendo determinarse la misma, cuando el agua proviene de un depósito de reserva, por el desnivel entre la toma para agua más elevada (generalmente la ducha) y el fondo del depósito.

- j) Para calentadores instantáneos alimentados por depósito de reserva, la conexión de agua deberá ajustarse de la siguiente manera:
- 1) Cuando dicha diferencia de nivel sea menor de 4 m., la alimentación del calentador se hará en forma independiente, es decir, con bajada del tanque exclusiva para él y con cañería de 19 mm. de diámetro o mayor; se colocará además llave esclusa a la entrada de agua fría al calentador.
 - 2) Cuando esa diferencia de nivel sea mayor de 4 m., podrán admitirse otras derivaciones de la bajada que alimenta al calentador e instalar llave de paso común, en vez de llave esclusa.
- k) No pueden ubicarse sobre piletas, lavabos, cocinas o cualquier otro artefacto sanitario. Esta prohibición no rige para los calentadores de tiro balanceado.
- l) Los calentadores de tiro balanceado, cuando no se pueda observar la distancia de 1 m. de la salida de gases quemados a puertas y/o ventanas, se podrán instalar siempre que cumplan con los siguientes requisitos:
Que la salida de gases quemados esté por encima del dintel de la abertura (Fig. 6.2.) o en su defecto se interponga una pantalla de material incombustible de 0,30 m. de saliente mínima (Fig. 6.3. y 6.4.). Esta pantalla deberá extenderse hasta la entrada de aire para el caso de calentadores que dispongan de entrada y salida de gases quemados separados.
- m) La salida de gases quemados de los calentadores de tiro balanceado no podrá estar ubicada bajo salientes mayores de 1 metro. Además, la entrada de aire y salida de gases quemados de los calefones de tiraje balanceado no podrán rematar en lavaderos, balcones u otros lugares de cerramiento posible, cualquiera fuera su ancho, debiendo sobrepasar en todos los casos la línea de edificación de los mismos.

6.9. — Conexión de estufas

- a) Toda estufa a gas, excepto las del tipo infrarrojo, ventilarán al exterior;

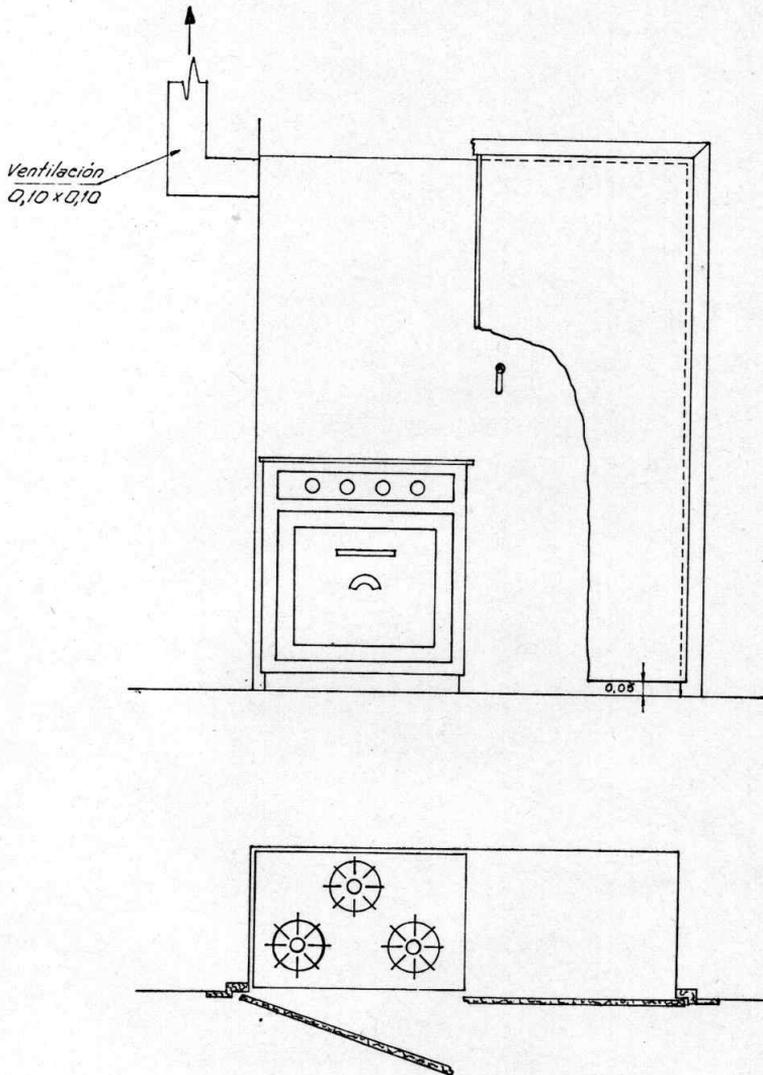
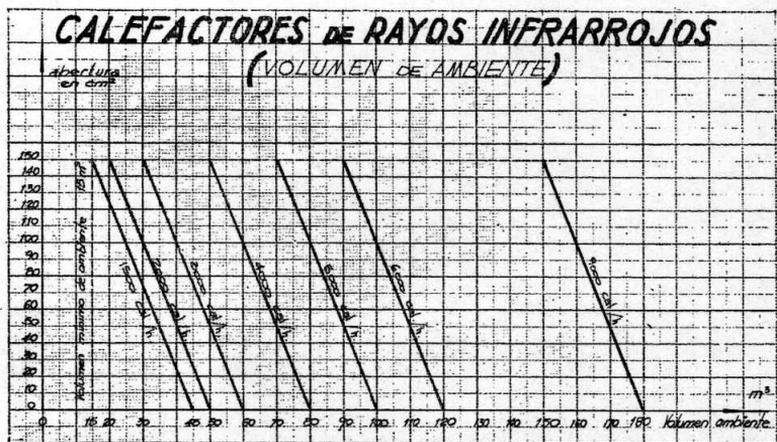


Fig. 6-1

- b) Prohíbese su instalación en dormitorios, con excepción de los artefactos que sean herméticos, con respecto al ambiente donde se instalen, es decir con entrada de aire y salida de gases quemados al exterior (ventilación balanceada);
- c) Las estufas a gas instaladas en escuelas, colegios y lugares de reunión pública (salas de espectáculos y de baile, restaurantes, clubes, galerías, etc.) deberán contar con un dispositivo que actúe cuando el artefacto se apague accidentalmente, cortando automáticamente el paso del gas, de manera que el artefacto sólo podrá ser reencendido por el personal encargado de su atención;
- d) Estufas a rayos infrarrojos:
 Estos artefactos podrán colocarse guardando la relación entre el volumen de ambiente, la abertura de comunicación del mismo con el exterior y el consumo en calorías/hora de acuerdo al siguiente ábaco:



El volumen mínimo de ambiente en que pueden instalarse estos artefactos es de 15 m³, donde de acuerdo al ábaco, el artefacto no debe consumir más de 1.500 cal/h. y la abertura de entrada de aire debe ser de por lo menos 150 cm².

POSICION RELATIVA DE VENTANAS CON RESPECTO A LA SALIDA DE GASES DE COMBUSTION EN CALENTADORES DE TIRO BALANCEADO

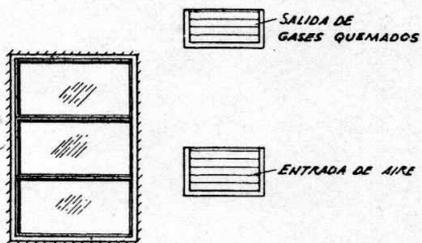


FIG. 6-2

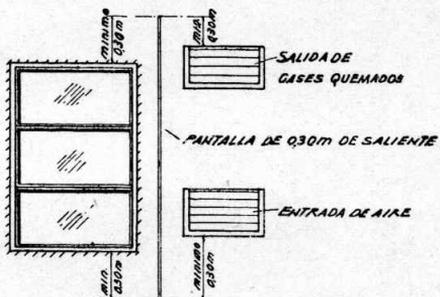


FIG. 6-3

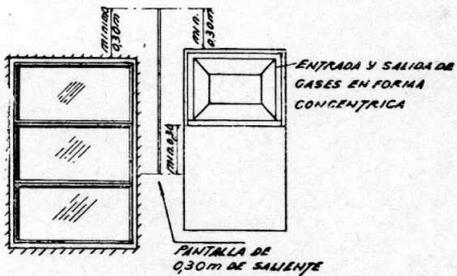


Fig. 6-4

Las aberturas de aporte de aire deben ser fijas y permanentes.

Las estufas a rayos infrarrojos deberán contar con dispositivos de seguridad cuando:

- 1º) Se coloquen al aire libre.
- 2º) Su llave de bloqueo esté colocada a más de 2 m. del nivel de piso o en lugar de difícil acceso.
- 3º) Cuando entre el artefacto y su llave de bloqueo exista más de 1 m. de separación.
- 4º) Cuando el consumo de la estufa sea superior a 5.000 calorías/hora.

6.10. — Artefactos y quemadores industriales

Si los artefactos a instalar no son aprobados, se deberá para cada uno, solicitar la correspondiente habilitación (modelo de formulario en el Apéndice N° 9).

La forma de conectarlos se hará de acuerdo a las indicaciones que para cada caso suministrará la Oficina Técnica, debiendo ajustarse a lo estipulado en el Apéndice N° 10 en lo relativo a dispositivos de seguridad.

6.11. — Otros artefactos

Para cada caso se deberá consultar a la Oficina Técnica respectiva sobre la forma de conectarlos.

7. — CONDUCTOS DE EVACUACION DE PRODUCTOS DE COMBUSTION

7.1. — Objeto

Dar salida al exterior a los productos de combustión.

7.2. — Instalación

- a) Material del conducto: se puede efectuar de chapa galvanizada, material cerámico, o cualquier otro material incombustible apto para altas temperaturas, perfectamente liso y estanco.
- b) Sin excepción, se colocará un conducto independiente para cada artefacto, salvo los que cumplan con el Apartado 7.4.
- c) El diámetro del conducto deberá ser siempre igual al diámetro de la salida de gases quemados que tiene el artefacto a instalar.
- d) Cuando se deba disponer tramos horizontales, se colocará en vertical una longitud por lo menos igual a 1,5 veces la horizontal.
- e) A los tramos horizontales deberá dársele una pendiente mínima del 4 %.
- f) Cuando se deban efectuar cambios de dirección del conducto se utilizará en lo posible codos de 45° (Fig. 7-1).
- g) El enchufe de los caños se efectuará en la forma indicada en la Fig. 7-2.
- h) La terminación del conducto se llevará a la parte superior de los edificios y a los cuatro vientos para artefactos de consumo de 10.000 cal/h. o superior, debiendo sobrepasar por lo menos 0,30 m. de todo parapeto circundante en un radio de 1 m. y con altura de 1,80 m. mínimo sobre nivel del piso si el lugar donde terminan los conductos es accesible.

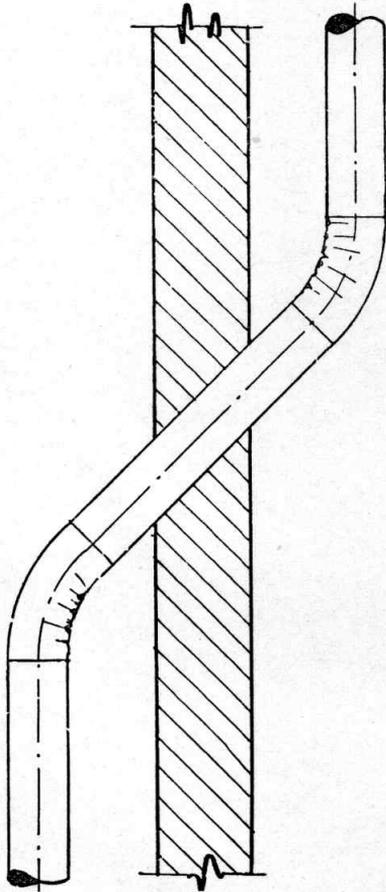


Fig. 7-1

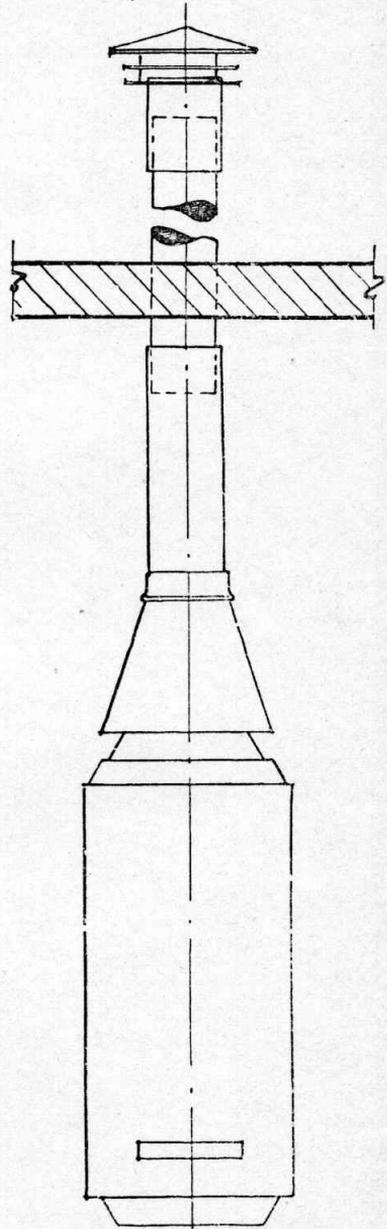


Fig. 7-2

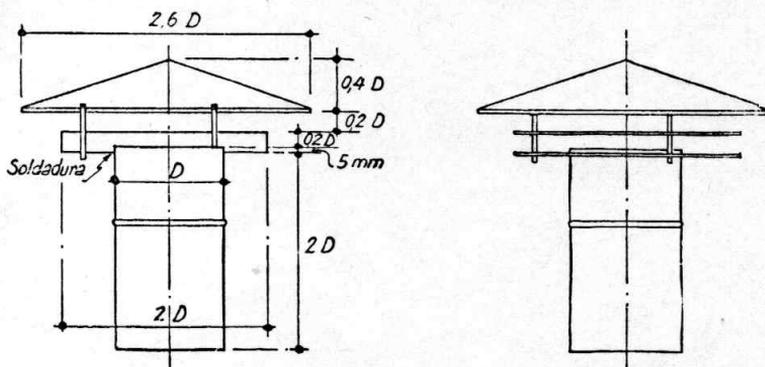


Fig. 7-3

Para artefactos con un consumo inferior a 10.000 cal/h. podrá no llevarse a los cuatro vientos y tendrá como mínimo 1 m. de conducto vertical. El conducto deberá quedar separado de la pared 0,30 m. y estar perfectamente asegurado con grapas abrazaderas, debiendo en los casos de conductos de 1 m. de longitud vertical, tener por lo menos una grapa. Las grapas subsiguientes se colocarán cada 1,50 m. como máximo. La forma correcta de colocar una ventilación de este tipo es la indicada en la Fig. 7-4.

Los calentadores de agua instalados en espacios para cocinar correspondientes a departamentos u oficinas y en baños, ventilarán indefectiblemente a los cuatro vientos cualquiera sea su consumo en calorías.

- i) En la terminación del conducto se colocará un sombrero aprobado por GAS DEL ESTADO o el indicado en la Fig. 7-3.
- j) La terminación de varios conductos juntos se efectuará mediante sombrero múltiple aprobado por GAS DEL ESTADO; en caso de efectuarse con sombreros individuales, se ejecutará observando las medidas que se indican en Fig. 7-5.
- k) El sombrero de terminación del conducto deberá quedar alejado por lo menos 1 m. de las puertas y ventanas.

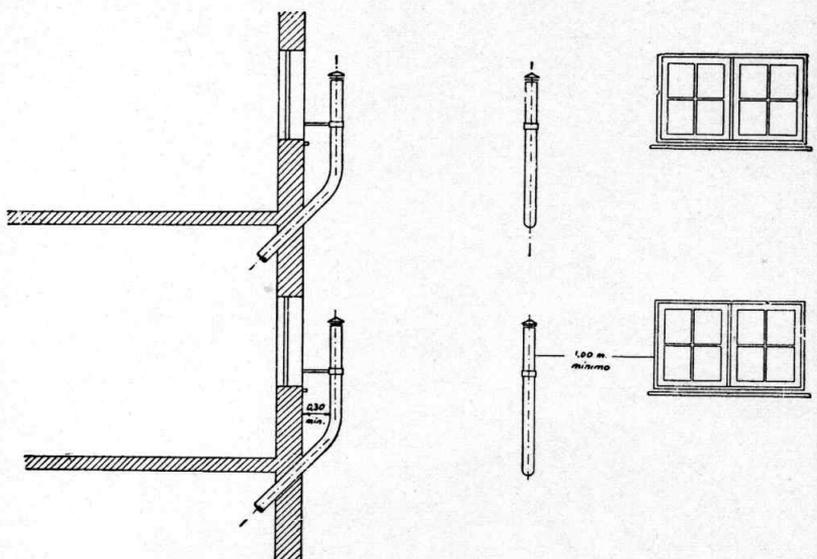


Fig. 7-4

- l) El conducto deberá estar a más de 0,15 m. de material combustible (marcos, contramarcos, etc.). Cuando sea necesario atravesar un tabique combustible debe hacerse un agujero lo suficientemente grande como para interponer un material aislante.
- m) Para artefactos de ambientes cuyo consumo sea inferior a 10.000 calorías/hora, el remate del conducto de ventilación podrá efectuarse, además de lo indicado en el apartado h), con rejilla de $0,15 \times 0,15$ m., protegida con una chapa N° 20, sostenida en sus cuatro ángulos y separada 0,05 m. de la pared (Fig. 7-6). Las dimensiones de dicha chapa de protección serán de 0,25 m. por 0,25 m.

7.3. — Interceptor de aire

Entre el conducto de ventilación y el artefacto se colocará siempre un interceptor de aire (en los artefactos modernos generalmente está incorporado al mismo) que tiene por objeto:

- a) Asegurar la evacuación de los gases de la combustión y el normal funcionamiento del artefacto.

TERMINACIÓN CONDUCTOS DE VENTILACIÓN
A LOS CUATRO VIENTOS.

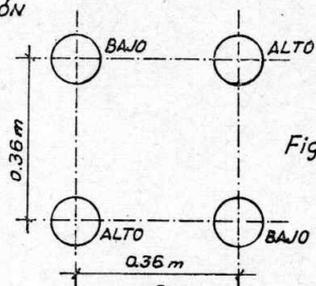
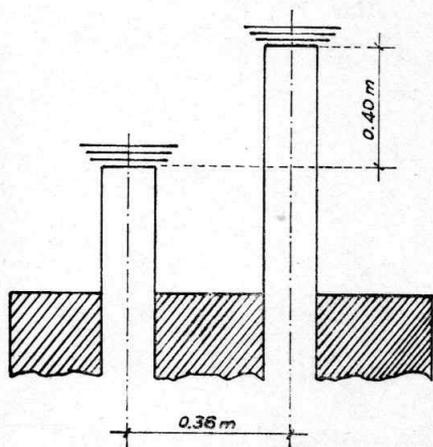


Fig. 7-5

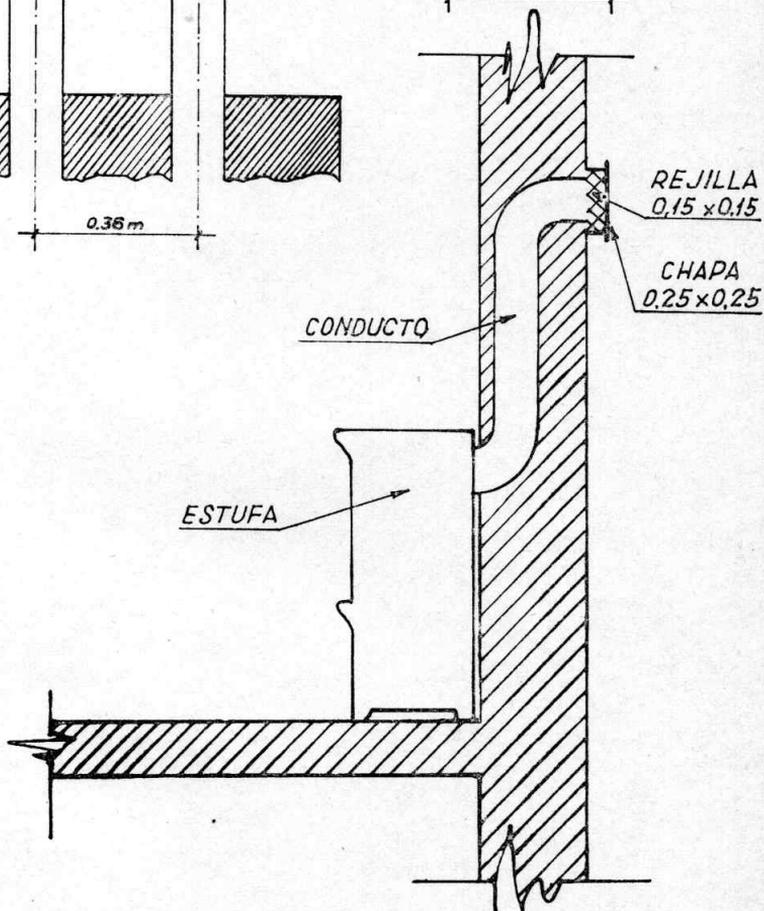


Fig. 7-6

- b) Evitar que en el caso de establecerse una corriente de aire invertida en el tubo de ventilación, ésta penetre al artefacto y apague el quemador.

7.4. — Evacuación de productos de combustión por medio de conductos únicos

Se entiende por conducto único de evacuación de productos de combustión a aquel que corriendo verticalmente a lo alto del edificio recibe el aporte de los gases quemados de pisos sucesivos (Figs. 7-7, 7-8).

- a) Se aplicará únicamente para aquellos artefactos que están dotados de sistema de seguridad por cierre completo de gas en caso de falla o desaparición de la llama piloto y que cuenten con interceptor de aire en el propio artefacto o en el conducto de evacuación de humos.
- b) Los gases quemados de los distintos pisos desembocarán en el conducto único o principal, por medio de conductos secundarios de una altura igual a 1 piso. Estos conductos secundarios serán individuales para cada artefacto, aceptándose el ingreso al colector único hasta un máximo de 2 conductos secundarios por piso.
- c) El sistema se aplicará para un máximo de 9 pisos. El conducto secundario del último piso desembocará en el sombrerete múltiple y el del penúltimo piso podrá ingresar al colector principal por medio de un conducto secundario si la distancia de esa conexión hasta el sombrerete es por lo menos de 5 m.; en caso contrario deberá llegar independientemente hasta el mismo, en igual forma que el del último piso.
- d) Los empalmes de los conductos secundarios al principal, se efectuarán con un ángulo superior a 145° (Fig. 7-9).
- e) La entrada del caño de evacuación de gases del artefacto al conducto secundario deberá efectuarse mediante una pieza enchufe de conexión aprobada que garantice un buen ajuste e impida la estrangulación de los gases (Fig. 7-15).
- f) La conexión de los artefactos con los conductos secundarios se efectuará con un tramo vertical. Sólo cuando por razones insolubles en la construcción algún artefacto quede alejado

del conducto secundario, su conexión al mismo se efectuará con una inclinación de subida por lo menos 30° respecto de la horizontal (Fig. 7-10).

- g) El sombrerete múltiple será del tipo aspirador estático (Figs. 7-11, 7-12) a los cuatro vientos, con una altura mínima de 1,80 m. sobre el nivel del piso, si el lugar donde termina el conducto es accesible. Si existen paramentos circundantes, siempre con altura mínima de 1,80 m. deberá sobrepasar 0,40 m. de los planos imaginarios trazados a 45° hacia abajo desde la parte más alta de esos paramentos (Fig. 7-13).
- h) Para edificios de más de 9 pisos, el conducto principal que sirve a los 8 primeros debe seguir hasta el exterior (somerete) sin recibir descargas de nuevos artefactos situados en pisos superiores. Los artefactos situados en las plantas superiores podrán ventilar por un segundo conducto que parte del 9º piso y que remata en un segundo sombrerete y así en forma sucesiva por cada 9 pisos.

- i) El conducto principal comenzará al nivel del piso (o por debajo) del ambiente donde está instalado el artefacto más bajo que descarga en el conducto.

En su parte inferior tendrá una abertura mínima de 100 cm^2 por donde entrará aire atmosférico tomado en forma directa, o por medio de un caño o túnel de la misma sección, desde el exterior.

- j) Cada elemento del conducto de ventilación de por lo menos 0,25 m. de altura, será premoldeado o precomprimido, en una sola pieza para colector y secundario, aun para aquellos elementos que lleven plano inclinado (ambos extremos de secundario).

Deben estar constituidos por materiales que posean las cualidades siguientes:

- 1º Resistencia mecánica tal que el primer elemento pueda soportar el peso de la columna.
- 2º Sistema de acople de los elementos que asegure la estanqueidad de las juntas y continuidad de las superficies (tipo machimbre).
- 3º Superficies lisas sin salientes y sin rugosidad.
- 4º Resistencia a la temperatura de los gases quemados.

- 5º Impermeabilidad para evitar que las condensaciones se filtren a través de ellos.
- 6º Baja conductibilidad térmica.
- 7º Los conductos deben quedar embutidos o revestidos de manera que el espesor total de pared sea de un mínimo de 0,10 m.

CALCULO

El conducto único no variará su sección en el recorrido y será entonces la que de acuerdo al cálculo permita la evacuación de productos de combustión de todos los artefactos proyectados y que concurran al conducto único. La sección de un caño de ventilación rectangular o cuadrada debe ser por lo menos igual a la del caño cilíndrico correspondiente al mismo consumo de gas, aumentada en un 10 %. En caso de ser caños rectangulares, la relación entre el lado mayor y menor no debe ser superior a 1,5. La sección del conducto secundario no será inferior a 100 cm² y el lado sobre el cual se prevé el empalme del artefacto no podrá ser inferior a 12 cm.

Para el cálculo de la sección del conducto principal se puede utilizar la siguiente tabla:

CONSUMOS MAXIMOS DE GAS EN KCAL/HORA								
(h: altura en m excluyendo conexiones)								
h menor de 10 m	h comprendido entre 10 y 20 m	h superior a 20 m	Caños Cilíndricos		Caños rectang. o cuad. secc. int. nec. en cm ²			
			Ø interno en cm	Sec. Int. en cm ²				
Hasta 15.000	Hasta 15.000	Hasta 15.000	8,5	57	63			
" 25.000	" 25.000	" 25.000	10,0	79	87			
" 30.000	" 30.000	" 40.000	11,0	95	105			
" 40.000	" 40.000	" 60.000	12,5	123	135			
" 50.000	" 60.000	" 80.000	14,0	154	169			
" 60.000	" 80.000	" 105.000	15,5	189	208			
" 70.000	" 105.000	" 125.000	17,0	226	249			
" 80.000	" 125.000	" 155.000	18,0	255	280			
" 100.000	" 155.000	" 180.000	20,0	314	345			
" 120.000	" 180.000	" 213.000	22,0	380	418			
" 140.000	" 209.000	" 259.000	24,0	452	497			
" 163.000	" 241.000	" 300.000	26,0	531	584			

Para consumos mayores se deberá aumentar la sección del caño cilíndrico en:

3,5 cm² por cada 1.000 Kcal/hora para h menor de 10 m.

2,5 cm² por cada 1.000 Kcal/hora para h comprendida entre 10 y 20 m.

2,0 cm² por cada 1.000 Kcal/hora para h mayor de 20 m.

La altura del caño colector deberá ser tomada desde la entrada del conducto secundario que descarga al artefacto más bajo, hasta las aberturas del sombrerete.

Ejemplos de cálculo: Para un edificio de 7 pisos con caño de ventilación colectivo a 23 m. los artefactos proyectados son: 7 estufas de 11.000 cal/h y 7 calefones de 23.000 cal/h.

- 1º El conducto secundario del 7º piso descargará directamente en el sombrerete; luego, al conducto principal desembocarán los conductos secundarios de 6 pisos. Los consumos en calorías son:

$$\begin{array}{r} 6 \times 11.000 = 66.000 \text{ cal/h} \\ 6 \times 23.000 = 138.000 \text{ cal/h} \\ \hline 204.000 \text{ cal/h} \end{array}$$

Corresponde según tabla, para altura superior a 20 m. una sección mínima de 380 cm² (diámetro 22 cm. si el caño es cilíndrico) o 418 cm² si la sección es rectangular o cuadrada.

- 2º Debe tenerse siempre en cuenta, que dichos consumos se repartan por piso en la forma proyectada ya que con la sección mencionada (380 cm²), en los primeros 10 m. a contar desde el sombrerete hacia abajo no puede haber conexión de artefactos que en conjunto consuman más de 120.000 cal/h; y para los primeros 20 m., midiendo en la misma forma, no puede haber mayor consumo que 180.000 cal/h.

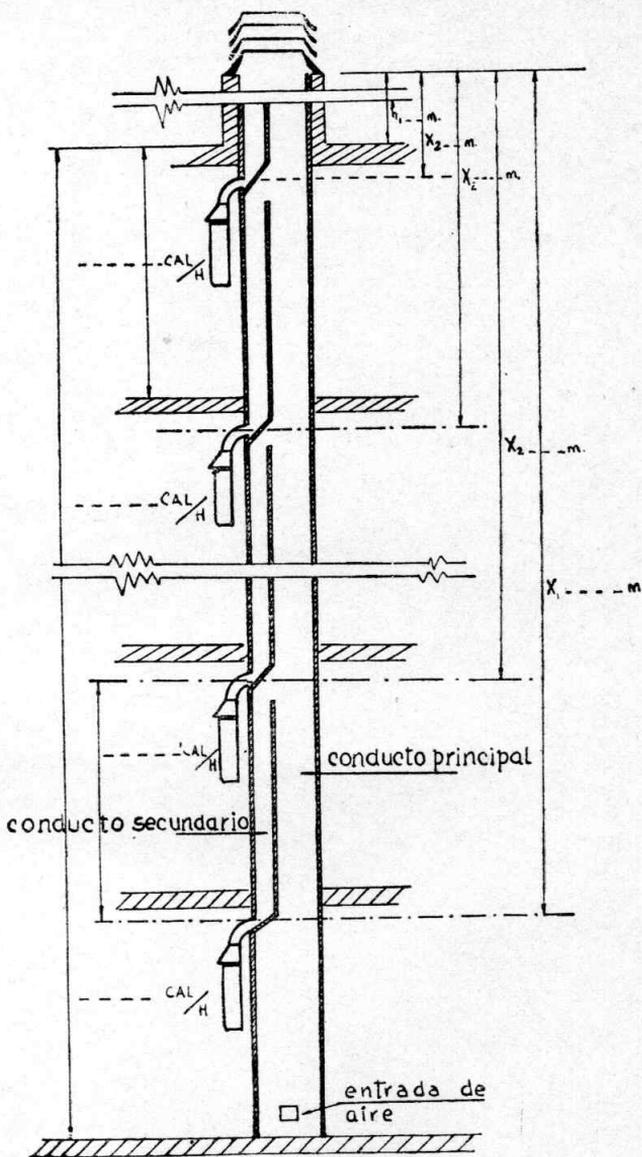


Fig. 7-7

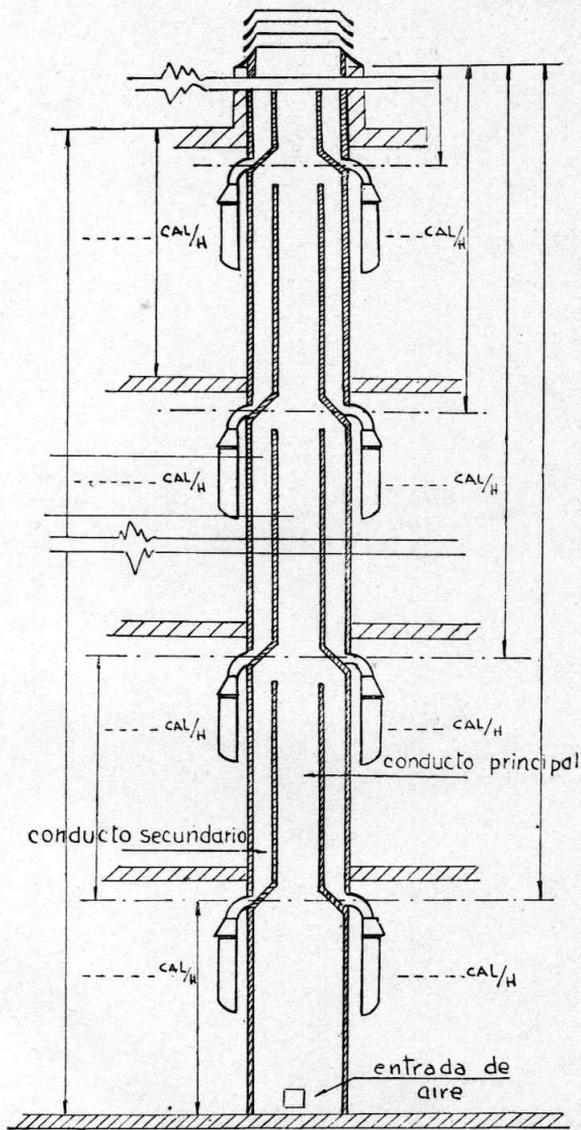


Fig. 7-8

Fig. 7-9

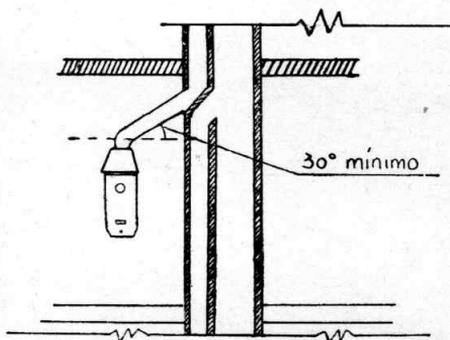
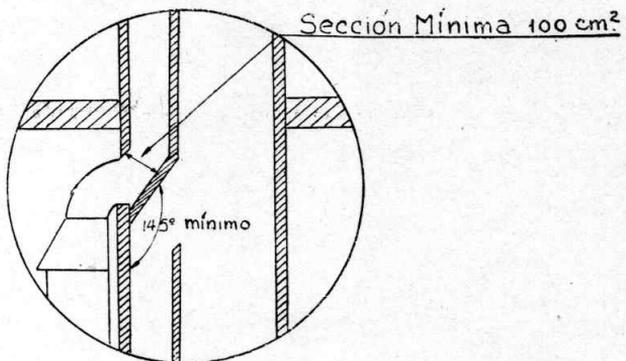
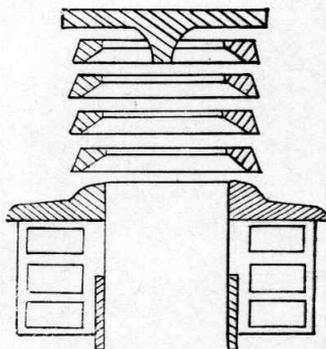


Fig. 7-10

Fig. 7-11



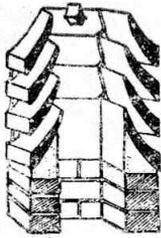


Fig. 7-12

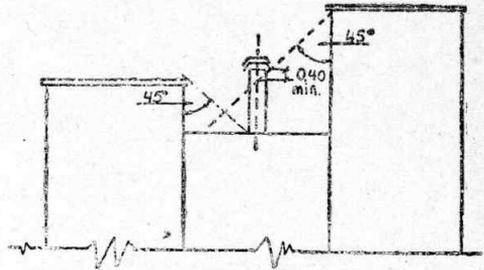


Fig. 7-13

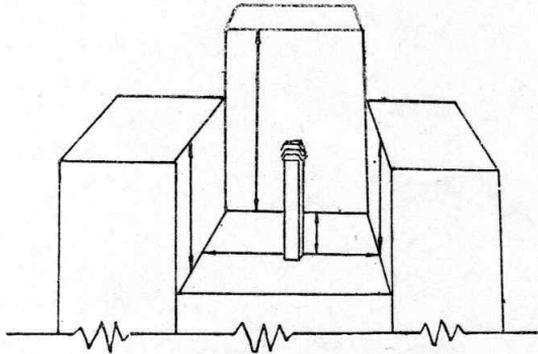


Fig. 7-14

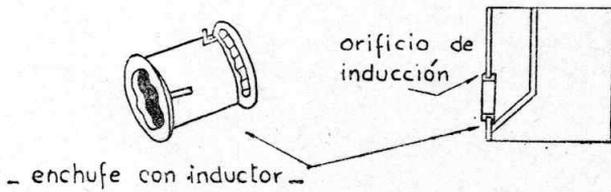


Fig. 7-15

TABLA Nº 1

CONSUMO MEDIO EN CALORIAS/HORAS DE ARTEFACTOS DOMESTICOS

Cocinas:

Quemadores de plancha chicos	1.000 a 1.250 cal/hora
" " " normales	1.500 a 1.750 cal/hora
" " " grandes	2.000 cal/hora en adelante
" " horno	2.000 a 3.000 cal/hora

Calentadores de agua instantáneos:

De 3 litros/min.	de 4.750 a 5.250 cal/hora
" 8 "	" 11.500 " 12.500 "
" 10 "	" 13.250 " 14.250 "
" 12 "	" 15.250 " 16.250 "
" 14 "	" 19.500 " 20.500 "
" 16 "	" 23.500 " 25.000 "

Calentadores de Acumulación:

De 75 litros (20 galones)	4.500 cal/hora
" 115 " (30 ")	5.000 "
" 150 " (40 ")	6.000 "

Estufas:

Por vela o columna	450 a 600 cal/hora
--------------------------	--------------------

Heladeras:

Marcha normal	500 cal/hora
Máximo	650 a 750 cal/hora

Forma de usar la tabla Nº 1:

Para determinar el consumo en m³/h. de un artefacto determinado para un gas, se divide el valor dado en la tabla por el poder calorífico del gas.

Ejemplo:

Determinar el consumo en m³/h. de un calefón de 8 l/m. para un gas de 5.000 cal/hora

$$\frac{11.500 \text{ cal/h.}}{5.000 \text{ cal/m}^3} = 2,300 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Para un gas de 8.700 cal/hora, el consumo sería:

$$\frac{11.500 \text{ cal/h.}}{8.700 \text{ cal/m}^3} = 1,321 \text{ m}^3/\text{h.}$$

TABLA N° 2

Diámetro de Prolongaciones para Medidores Domésticos

En mm.

GAS NATURAL

Canti- dad de medid.	Longitud de la prolongación en metros																	
	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
1	19	19	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32
2	19	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32
3	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32
4	19	19	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5	19	25	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
6 a 8	25	25	25	32	32	32	32	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
9 .. 11	25	25	32	32	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
12 .. 14	25	32	32	32	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
15 .. 17	25	32	32	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
18 .. 20	32	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
21 .. 25	32	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
26 .. 30	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
31 .. 36	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
36 .. 40	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
41 .. 45	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
46 .. 50	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
51 .. 60	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
61 .. 70	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
71 .. 80	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
81 .. 80	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
91 .. 100	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

TABLA N° 3

CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERÍAS DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

(Gas natural)

Densidad 0,65

Para caída de presión $h = 10$ mm.

Lon- gitud de cañería en metros	DIAMETROS DE LA CAÑERÍA EN MILIMETROS						
	9,5 ($\frac{3}{8}$ ")	13 ($\frac{1}{2}$ ")	19 ($\frac{3}{4}$ ")	25 (1")	32 ($1\frac{1}{4}$ ")	38 ($1\frac{1}{2}$ ")	51 (2")
2	1.745	3.580	9.895	20.260	35.695	55.835	114.615
3	1.425	2.925	8.065	16.540	28.900	45.585	93.580
4	1.235	2.535	6.985	14.325	25.080	39.480	81.050
5	1.105	2.265	6.250	12.810	22.685	35.310	72.490
6	1.005	2.070	5.705	11.695	20.435	32.230	66.165
7	930	1.915	5.280	10.835	18.920	29.845	61.265
8	870	1.790	4.940	10.130	17.695	27.910	57.295
9	820	1.690	4.655	9.550	16.685	26.320	54.025
10	780	1.600	4.420	9.060	15.825	24.965	51.245
12	710	1.460	4.035	8.270	14.450	22.790	46.790
14	660	1.355	3.735	7.655	13.375	21.100	43.815
16	615	1.265	3.495	7.165	12.510	19.695	40.515
18	580	1.195	3.290	6.750	11.795	18.605	38.190
20	550	1.130	3.125	6.405	11.190	17.655	36.240
22	525	1.080	2.980	6.105	10.670	16.830	34.550
24	500	1.035	2.850	5.845	10.215	16.110	33.060
26	480	990	2.740	5.620	9.815	15.485	31.735
28	465	960	2.640	5.415	9.460	14.920	30.630
30	450	925	2.550	5.230	9.135	14.410	29.580
32	435	895	2.470	5.065	8.850	13.955	29.075
34	420	870	2.395	4.910	8.580	13.535	27.785
36	410	845	2.330	4.775	8.340	13.155	27.005
38	400	820	2.265	4.650	8.120	12.805	26.295
40	390	800	2.210	4.525	7.910	12.480	25.615
42	380	780	2.165	4.420	7.720	12.180	25.005
44	370	765	2.105	4.320	7.545	11.900	24.430
46	360	745	2.060	4.220	7.375	11.635	23.885
48	355	730	2.015	4.135	7.225	11.395	23.395
50	350	715	1.975	4.035	7.075	11.165	22.920
55	330	685	1.885	3.860	6.750	10.845	21.850
60	315	655	1.805	3.695	6.460	10.190	20.920
65	305	630	1.730	3.550	6.210	9.695	20.105
70	295	605	1.670	3.420	5.980	9.430	19.360
75	285	585	1.615	3.310	5.780	9.115	18.715
80	275	565	1.565	3.200	5.595	8.830	18.120
85	265	550	1.515	3.105	5.425	8.555	17.565
90	260	535	1.470	3.015	5.270	8.315	17.070
95	250	520	1.435	2.940	5.135	8.100	16.630
100	245	505	1.400	2.865	5.005	7.895	16.205
110	235	485	1.330	2.730	4.770	7.530	15.460
120	225	460	1.275	2.615	4.570	7.210	14.800
130	215	445	1.225	2.515	4.390	6.930	14.225
140	205	430	1.180	2.420	4.230	6.670	13.695
150	200	415	1.140	2.340	4.090	6.450	13.340
160	195	400	1.105	2.265	3.955	6.240	12.815
170	190	390	1.070	2.195	3.835	6.050	12.425
180	185	380	1.045	2.135	3.730	5.890	12.085
190	175	370	1.015	2.070	3.625	5.780	11.765
200	170	360	990	2.025	3.540	5.580	11.460

TABLA Nº 3 (Continuación)

CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERÍAS DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

(Gas natural)

Densidad 0,65

Para caída de presión $h = 10$ mm.

Longitud de la cañería en metros	DIAMETROS DE LAS CAÑERÍAS, EN MILIMETROS		
	63 (2½")	76 (3")	101 (4")
2	198.330	312.851	624.217
3	161.915	255.411	524.304
4	140.219	221.186	454.048
5	125.419	197.840	406.125
6	114.511	180.634	370.802
7	106.025	167.250	343.325
8	99.165	156.425	321.108
9	93.479	147.457	302.698
10	88.689	139.903	287.189
12	80.957	127.705	262.151
14	74.963	118.249	242.740
16	70.109	110.593	227.024
18	66.110	104.283	214.071
20	62.709	99.919	203.062
22	59.794	94.322	190.784
24	57.244	90.298	185.363
26	54.991	86.690	178.092
28	53.002	83.608	174.449
30	51.202	80.768	165.800
32	49.582	78.212	160.553
34	48.094	75.865	155.735
36	46.739	73.728	151.349
38	45.496	71.767	147.322
40	44.344	69.951	143.594
42	43.277	68.267	140.138
44	42.279	66.692	136.905
46	41.349	65.227	133.897
48	40.478	63.852	131.075
50	39.660	62.560	128.424
55	37.815	59.650	122.403
60	36.205	57.109	117.233
65	34.784	54.870	112.838
70	33.521	52.876	108.545
75	32.383	51.081	104.860
80	31.354	49.459	101.531
85	30.419	47.984	98.502
90	29.563	46.634	95.729
95	28.774	45.389	93.175
100	28.043	44.237	90.809
110	26.738	42.178	86.583
120	25.600	40.384	82.900
130	24.596	38.800	79.649
140	23.701	37.387	76.749
150	22.898	36.120	74.158
160	22.170	34.972	71.791
170	21.509	33.929	69.649
180	20.902	32.972	67.687
190	20.344	32.092	65.879
200	19.830	31.280	64.212

TABLA N° 4

CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERIAS DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

(Gas natural)

Densidad 1,52

Para caída de presión $h = 10$ mm.

Longitud de cañería en metros	DIAMETROS DE LAS CAÑERIAS. EN MILIMETROS						
	9.5 ($\frac{3}{8}$ ")	13 ($\frac{1}{2}$ ")	19 ($\frac{3}{4}$ ")	25 (1")	32 ($1\frac{1}{4}$ ")	38 ($1\frac{1}{2}$ ")	51 (2")
2	1.030	2.120	5.895	12.075	20.920	33.025	77.925
3	925	1.895	5.045	10.780	18.770	29.485	60.650
4	780	1.600	4.455	9.125	15.795	24.920	51.290
5	690	1.420	3.930	8.060	14.950	22.015	45.235
6	650	1.340	3.735	7.650	13.255	20.905	42.975
7	595	1.230	3.410	6.975	12.110	19.085	39.285
8	555	1.130	3.160	6.470	11.200	17.660	36.305
9	530	1.095	3.045	6.245	10.840	17.060	35.100
10	505	1.030	2.880	5.870	10.530	16.035	32.950
12	465	950	2.640	5.420	9.380	14.770	30.370
14	420	865	2.455	4.940	8.565	13.480	27.730
16	400	815	2.385	4.655	8.060	12.690	26.115
18	380	770	2.155	4.415	7.650	12.060	24.780
20	365	725	2.020	4.150	7.190	11.330	23.305
22	340	695	1.940	3.980	6.895	10.865	22.325
24	330	665	1.865	3.830	6.625	10.445	21.480
26	315	640	1.785	3.650	6.320	9.970	20.500
28	300	620	1.720	3.595	6.105	9.615	19.795
30	295	595	1.670	3.425	5.925	9.335	19.205
32	281	575	1.605	3.290	5.700	8.985	18.476
34	274	560	1.565	3.210	5.560	8.745	17.845
36	267	545	1.525	3.125	5.405	8.520	17.535
38	258	535	1.475	3.025	5.245	8.270	16.990
40	253	520	1.445	2.955	5.095	8.075	16.580
42	246	505	1.405	2.890	5.005	7.895	16.230
44	242	490	1.375	2.815	4.870	7.695	15.795
46	236	484	1.350	2.760	4.775	7.540	15.470
48	232	475	1.290	2.710	4.690	7.385	15.190
50	226	463	1.265	2.640	4.565	7.215	14.800
55	215	440	1.230	2.520	4.350	6.880	14.180
60	206	421	1.180	2.415	4.185	6.600	13.580
65	199	404	1.130	2.300	4.010	6.320	13.085
70	191	393	1.090	2.230	3.875	6.165	12.580
75	185	376	1.055	2.140	3.740	5.940	12.115
80	178	365	1.020	2.090	3.620	5.700	11.725
85	174	355	990	2.015	3.510	5.585	11.430
90	169	347	964	1.970	3.425	5.390	11.090
95	163	337	938	1.910	3.325	5.280	10.810
100	160	328	912	1.865	3.245	5.110	10.530
110	153	313	870	1.785	3.090	4.870	10.040
120	146	300	821	1.705	2.960	4.660	9.590
130	142	286	800	1.635	2.835	4.480	9.210
140	134	278	772	1.580	2.735	4.325	8.885
150	131	267	744	1.525	2.640	4.170	8.580
160	126	258	720	1.475	2.560	4.045	8.310
170	122	250	702	1.430	2.480	3.915	8.060
180	119	244	680	1.395	2.415	3.805	7.975
190	115	237	660	1.355	2.350	3.705	7.635
200	112	232	646	1.320	2.290	3.610	7.470

TABLA Nº 5

CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA TUBOS DE COBRE DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

Gas: Densidad 1,5

Para caída de presión $h = 10$ mm.

Longitud del tubo en metros	DIAMETRO EXTERNO DEL TUBO EN MILIMETROS				
	8 5/16"	9,5 3/8"	13 1/2"	16 5/8"	19 3/4"
2	360	630	1.640	2.990	4.860
3	290	510	1.380	2.440	3.970
4	250	450	1.168	2.110	3.440
5	230	400	1.035	1.900	3.070
6	210	360	940	1.730	2.800
7	190	330	870	1.600	2.600
8	180	320	820	1.500	2.430
9	170	300	770	1.410	2.390
10	160	280	730	1.340	2.170
12	140	260	670	1.200	1.990
14	135	240	620	1.150	1.850
16	130	225	580	1.050	1.700
18	120	210	545	1.000	1.600
20	115	200	520	950	1.550
22	110	190	495	900	1.450
24	105	180	470	865	1.400
26	100	175	455	830	1.350
28	95	170	435	800	1.300
30	90	165	420	775	1.250
32		160	410	750	1.200
34		155	395	725	1.180
36		150	385	705	1.150
38		145	375	685	1.100
40		140	365	670	1.090
45			345	630	1.030
50			330	600	975
55			310	580	930

Esta tabla podrá utilizarse para gases de distinta densidad aplicando los siguientes factores de conversión:

Gas manufacturado, mezclado	Densidad 0,6	Factor 1,60
" Natural	" 0,65	" 1,50
" Butano-Aire	" 1,20	" 1,10
" Butano (Envasado grado 3)	" 1,90	" 0,88

TABLA Nº 6

**PODER CALORIFICO Y DENSIDAD DE GASES DISTRIBUIDOS
POR LA EMPRESA**

	Caloría/m ³	Densidad
		Aire = 1
Gas natural seco residual	9.000	0,60
Gas natural Mendoza	13.000	0,65
Gas envasado grado 1	22.380	1,52
Gas envasado grado 3	27.482	1,91
Gas Butano-Aire	Variable	1,14

TABLA Nº 7

**CAPACIDAD DE CAÑOS EN cm³ PARA DISTINTOS DIAMETROS
Y LONGITUDES**

Diámetro del caño en milímetros	LONGITUD DEL SIFON EN CENTIMETROS					
	5	10	15	20	30	40
13	6,25	12,50	18,75	25,00	37,50	50,00
19	14,15	28,30	42,45	56,60	84,90	113,20
25	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00
32	40,00	80,00	120,00	160,00	240,00	320,00
38	56,50	113,20	169,80	226,40	339,60	452,80
51	100,00	200,00	300,00	400,00	600,00	800,00

Diámetro del caño en milímetros	LONGITUD DEL SIFON EN CENTIMETROS					
	50	60	70	80	90	100
13	62,50	75,00	87,50	100,00	112,50	125,00
19	141,50	169,80	198,10	226,40	254,70	283,00
25	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00
32	400,00	480,00	560,00	640,00	720,00	800,00
38	566,00	679,20	792,40	905,60	1.018,80	1.132,00
51	1.000,00	1.200,00	1.400,00	1.600,00	1.800,00	2.000,00

TABLA Nº 8

CARACTERISTICAS DEL GAS ENVASADO

	Grado Nº 1	Grado Nº 3
Presión de vapor. Kg/cm ² :		
A 20° C.	8,10	2,55
A 25° C.	9,35	3,04
A 30° C.	10,75	3,60
A 40° C.	14,10	5,10
A 55° C.	20,65	8,00
Temperatura, en grados C, a la cual la presión es 1	— 44,00	— 17,00
Densidad del líquido a 15,5° C. (agua = 1)	0,508	0,567
Punto inicial de ebullición grado C.	— 44,00	— 17,00
Punto final de ebullición grado C.	— 40,00	— 1,1
Peso de un litro líquido en Kg.	0,508	0,567
Densidad del gas (aire = 1)	1,525	1,907
Calor específico (Cp) de los vapores a 15,5° C., Cal/Kg.	0,472	0,461
Litros de gas por Kg. de líquido	536,9	432,2
Litros de gas por Lt. de líquido	272,7	245,0
Límites de inflamabilidad:		
Gas % en la mezcla gas-aire para límite Inf/expl.	2,3	2,0
Gas % en la mezcla gas-aire para límite sup/expl.	9,5	10,5
Gas % en la mezcla gas-aire para máxima propagación de la llama	4,7	3,9
Máxima propagación de la llama, en cm/seg.	82,13	82,53
Valores caloríficos:		
Calorías por metro cúbico	22.380	27.842
Calorías por kilogramo	12.013	11.878
Calorías por litro	6.102	6.735
Calor latente de vaporización al punto de ebullición:		
Calorías por kilogramo	107,07	98,47
Calorías por litro	54,39	55,83
Metro cúbico de aire para quemar cada m ³ de gas	23,98	29,65

TABLA N° 9

FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES DECIMALES A INGLESAS

1 centímetro	0,394 pulgada
1 metro	3,281 pies
1 metro	1,094 yarda
1 centímetro cuadrado (cm ²)	0,115 pulgada cuadrada
1 metro cuadrado (m ²)	10,764 pies cuadrados
1 metro cuadrado (m ²)	1,196 yarda cuadrada
1 centímetro cúbico (cm ³)	0,061 pulgada cúbica
1 metro cúbico (m ³)	35,315 pies cúbicos
1 metro cúbico (m ³)	1,308 yarda cúbica
1 litro	0,264 galón americano
1 litro	0,200 galón
1 kilogramo	2,205 libras
1 kilogramo por cm. cuadrado	14,220 libras por pulgada caudrada
1 kilogramo por cm. cuadrado	0,205 libra por pie cuadrado
1 caloría	3,968 B.T.U.
1 caloría por metro cuadrado	0,369 B.T.U. por pie cuadrado
1 caloría por metro cúbico	0,112 B.T.U. por pie cúbico
1 caloría por kilogramo	1,800 B.T.U. por libra

TABLA N° 10

FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES INGLESAS A DECIMALES

1 pulgada	2,540	centímetros
1 pie = 12 pulgadas	0,305	metro
1 yarda = 3 pies	0,914	metro
1 pulgada cuadrada	6,451	centímetros cuadrados
1 pie cuadrado = 144 pulg. cuadr.	0,093	metro cuadrado
1 yarda cuadrada = 9 pies cuadrad.	0,836	metro cuadrado
1 pulgada cúbica	16,387	centímetros cúbicos
1 pie cúbico = 1,728 pulgada cúbica	0,028	metro cúbico
1 yarda cúbica = 27 pies cúbicos	0,764	metro cúbico
1 galón americano	3,780	litros
1 galón	4,546	litros
1 libra	0,454	kilogramos
1 libra por pulgada cuadrada	0,0703	kilog. por centím. cuadrado.
1 libra por pie cuadrado	4,883	kilog. por metro cuadrado
1 B.T.U.	0,252	caloría
1 B.T.U. por pie cuadrado	2,712	calorías por metro cuadrado
1 B.T.U. por pie cúbico	8,899	calorías por metro cúbico
1 B.T.U. por libra	0,555	caloría por kilogramo

TABLA N° 11

OTRAS EQUIVALENCIAS DE UNIDADES

1 atmósfera	1,033 kilogramo por cent. cuadr.
1 atmósfera	760 milimetr. de col. de merc.
1 atmósfera	14,7 libras por pulg. cuadrada
1 pulgada de columna de mercurio	0,033 atmósfera
1 pulgada de columna de mercurio	13,6 pulgada de colum. de agua
1 pulgada de columna de mercurio	0,490 libra por pulg. cuadrada
1 pulgada de columna de agua	0,073 pulg. de col. de mercurio
1 pulgada de columna de agua	0,036 libra por pulg. cuadrada
1 Kw.	0,239 caloría por segundo
1 Kw.	0,947 B.T.U. por segundo
1 Kw.	1,341 H.P.
1 caloría por segundo	4,184 Kw.
1 B.T.U. por segundo	1,055 Kw.
1 H.P.	0,745 Kw.
1 K.w.h.	860,380 calorías
1 K.w.h.	3.414,200 B.T.U.
1 K.w.h.	1.359 H.P.h.
1.000 calorías	1,162 Kkh.
1.000 B.T.U.	0,293 Kwh.
1 H.P.h.	0,735 Kwh.

TABLA N° 12

PODER CALORIFICO

Sólidos (Calorías/Kg.)		Líquidos (Calorías/Kg.)	
Leña	2.400 a 3.700	Petróleo	10.500
Turba	5.000 " 4.000	Nafta	11.200
Hulla	5.000 " 8.000	Kerosene	11.100
Coke	5.500 " 7.200	Fuel-oil	10.300
Antracita	7.300 " 8.000	Gas-oil	10.900
		Diesel-oil	10.700
		Gas envasado:	
		Grado 1	12.013
		Grado 3	11.878
Gas (Calorías/m ³ a 15° C y 760 mm.)			
Gas manufacturado	5.000	Gas de destilería	11.600
Gas natural	9.300	Gas de aceite	9.000
Gas envasado:		Gas Blau	14.000
Grado 1	22.380	Gas de agua	2.600
Grado 3	27.842	Gas de coke	1.100
Acetileno	13.200	Gas natural (Mendoza) ...	13.000

TABLA Nº 13

PESOS ESPECIFICOS

(AGUA = 1)

Metales y Aleaciones

Aluminio	2,6	Hierro o acero	6,6 a 7,9
Antimonio	6,6	Mercurio	13,6
Bismuto	9,8	Metal blanco	7 a 7,5
Bronce	7,4 a 8,9	Níquel	8,7
Bronce fundido	8,8 a 8,9	Platino	21,5
Cobre laminado	8,9	Plomo	11,4
Alambre	9	Plomo fundido	6,9
		Zinc: Laminado	7,2

Líquidos a 15° C

Aceite linaza	0,93	Alcohol	0,79
Acido nítrico	1,42	Eter	0,73
Acido clorhídrico	1,10	Glicerina	1,26

Gases a 0° C y 760 mm.

(peso en gramos de 1 dm³)

Acetileno	1,177	Hidrógeno	0,089
Acido carbónico	1,964	Metano	0,7
Aire seco	1,293	Oxígeno	1,4
Gas común	0,45 a 0,46		
Gas envasado (G °1) a 15° C y 760 mm.	1,972		

Materiales Auxiliares Diversos

Amianto	1,2	Grasas	0,9
Asfalto	1,1 a 1,5	Porcelana	2,3
Corcho	0,24	Vidrio	2,5

TABLA Nº 14

CALOR ESPECIFICO MEDIO ENTRE 0° Y 100° C

Acero	0,115	Hierro	0,115
Aluminio	0,220	Hielo	0,050
Antimonio	0,050	Mercurio	0,033
Aceites	0,400	Níquel	0,110
Acido sulfúrico	0,330	Oro	0,031
Alcohol	0,580	Plata	0,056
Agua	1,000	Platino	0,032
Cobre	0,094	Plomo	0,031
Estaño	0,056	Zinc	0,094
Glicerina	0,580		

TABLA Nº 15

PUNTO DE FUSION EN GRADOS CENTIGRADOS

Acero	1.300° a	1.400°	Mercurio	— 39°
Aluminio		657°	Níquel	1.450°
Antimonio		630°	Oro	1.063°
Bronce		900°	Plata	960°
Cobre		1.083°	Platino	1.763°
Estaño		232°	Plomo	327°
Latón		900°	Zinc	419°

TABLA Nº 16

TEMPERATURA DE EBULLICION EN GRADOS CENTIGRADOS

Agua	100°	Mercurio	357°
Aceite linaza	316°	Parafina	300°
Glicerina	290°		

TABLA Nº 17

CALOR LATENTE DE FUSION - CALORIAS POR KILOGRAMO

Aluminio	77	Hierro	30
Azufre	9	Mercurio	2,8
Benzol	30	Parafina	35
Cadmio	14	Plata	21
Cobre	43	Platino	27
Estaño	14	Plomo	6
Hielo	80	Zinc	28

TABLA N° 18 CONVERSION DE TEMPERATURAS

-459.4 a 0		0 a 100				100 a 2000				2000 a 3000			
C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F
-273	-459.4	-17.8	0	32	85.6	38	100	212	260	500	532	1000	1832
-268	-450	-17.2	1	33.8	86.8	43	110	230	266	510	543	1010	1850
-262	-440	-16.7	2	35.6	88.1	49	120	248	272	520	558	1020	1868
-257	-430	-16.2	3	37.4	89.3	55	130	266	278	530	573	1030	1886
-251	-420	-15.6	4	39.2	90.6	60	140	284	284	540	588	1040	1904
-246	-410	-15.0	5	41.0	91.8	66	150	302	288	550	602	1050	1922
-240	-400	-14.4	6	42.8	93.0	71	160	320	293	560	616	1060	1940
-234	-390	-13.8	7	44.6	94.2	77	170	338	297	570	630	1070	1958
-229	-380	-13.3	8	46.4	95.4	82	180	356	301	580	644	1080	1976
-223	-370	-12.7	9	48.2	96.6	88	190	374	304	590	658	1090	1994
-218	-360	-12.2	10	50.0	97.8	93	200	392	316	600	672	1100	2012
-212	-350	-11.6	11	51.8	99.0	99	210	410	321	610	686	1110	2030
-207	-340	-11.1	12	53.6	100.2	105	220	428	325	620	700	1120	2048
-201	-330	-10.5	13	55.4	101.4	111	230	446	328	630	714	1130	2066
-196	-320	-10.0	14	57.2	102.6	117	240	464	332	640	728	1140	2084
-190	-310	-9.4	15	59.0	103.8	123	250	482	335	650	742	1150	2102
-185	-300	-8.9	16	60.8	105.0	129	260	500	339	660	756	1160	2120
-179	-290	-8.3	17	62.6	106.2	135	270	518	343	670	770	1170	2138
-173	-280	-7.7	18	64.4	107.4	141	280	536	346	680	784	1180	2156
-167	-270	-7.1	19	66.2	108.6	147	290	554	350	690	798	1190	2174
-162	-260	-6.5	20	68.0	109.8	153	300	572	353	700	812	1200	2192
-156	-250	-5.9	21	69.8	111.0	159	310	590	357	710	826	1210	2210
-150	-240	-5.3	22	71.6	112.2	165	320	608	360	720	840	1220	2228
-144	-230	-4.7	23	73.4	113.4	171	330	626	364	730	854	1230	2246
-138	-220	-4.1	24	75.2	114.6	177	340	644	367	740	868	1240	2264
-132	-210	-3.5	25	77.0	115.8	183	350	662	370	750	882	1250	2282
-126	-200	-2.9	26	78.8	117.0	189	360	680	374	760	896	1260	2300
-120	-190	-2.3	27	80.6	118.2	195	370	698	377	770	910	1270	2318
-114	-180	-1.7	28	82.4	119.4	201	380	716	381	780	924	1280	2336
-108	-170	-1.1	29	84.2	120.6	207	390	734	384	790	938	1290	2354
-102	-160	-0.5	30	86.0	121.8	213	400	752	388	800	952	1300	2372
-96	-150	0.1	31	87.8	123.0	219	410	770	391	810	966	1310	2390
-90	-140	0.7	32	89.6	124.2	225	420	788	395	820	980	1320	2408
-84	-130	1.3	33	91.4	125.4	231	430	806	398	830	994	1330	2426
-78	-120	1.9	34	93.2	126.6	237	440	824	402	840	1008	1340	2444
-72	-110	2.5	35	95.0	127.8	243	450	842	406	850	1022	1350	2462
-66	-100	3.1	36	96.8	129.0	249	460	860	410	860	1036	1360	2480
-60	-90	3.7	37	98.6	130.2	255	470	878	414	870	1050	1370	2498
-54	-80	4.3	38	100.4	131.4	261	480	896	418	880	1064	1380	2516
-48	-70	4.9	39	102.2	132.6	267	490	914	422	890	1078	1390	2534
-42	-60	5.5	40	104.0	133.8	273	500	932	426	900	1092	1400	2552
-36	-50	6.1	41	105.8	135.0	279	510	950	430	910	1106	1410	2570
-30	-40	6.7	42	107.6	136.2	285	520	968	434	920	1120	1420	2588
-24	-30	7.3	43	109.4	137.4	291	530	986	438	930	1134	1430	2606
-18	-20	7.9	44	111.2	138.6	297	540	1004	442	940	1148	1440	2624
-12	-10	8.5	45	113.0	139.8	303	550	1022	446	950	1162	1450	2642
-6	0	9.1	46	114.8	141.0	309	560	1040	450	960	1176	1460	2660
0	32	9.7	47	116.6	142.2	315	570	1058	454	970	1190	1470	2678
6	44	10.3	48	118.4	143.4	321	580	1076	458	980	1204	1480	2696
12	56	10.9	49	120.2	144.6	327	590	1094	462	990	1218	1490	2714
18	68	11.5	50	122.0	145.8	333	600	1112	466	1000	1232	1500	2732
24	80	12.1	51	123.8	147.0	339	610	1130	470	1010	1246	1510	2750
30	92	12.7	52	125.6	148.2	345	620	1148	474	1020	1260	1520	2768
36	104	13.3	53	127.4	149.4	351	630	1166	478	1030	1274	1530	2786
42	116	13.9	54	129.2	150.6	357	640	1184	482	1040	1288	1540	2804
48	128	14.5	55	131.0	151.8	363	650	1202	486	1050	1302	1550	2822
54	140	15.1	56	132.8	153.0	369	660	1220	490	1060	1316	1560	2840
60	152	15.7	57	134.6	154.2	375	670	1238	494	1070	1330	1570	2858
66	164	16.3	58	136.4	155.4	381	680	1256	498	1080	1344	1580	2876
72	176	16.9	59	138.2	156.6	387	690	1274	502	1090	1358	1590	2894
78	188	17.5	60	140.0	157.8	393	700	1292	506	1100	1372	1600	2912
84	200	18.1	61	141.8	159.0	399	710	1310	510	1110	1386	1610	2930
90	212	18.7	62	143.6	160.2	405	720	1328	514	1120	1400	1620	2948
96	224	19.3	63	145.4	161.4	411	730	1346	518	1130	1414	1630	2966
102	236	19.9	64	147.2	162.6	417	740	1364	522	1140	1428	1640	2984
108	248	20.5	65	149.0	163.8	423	750	1382	526	1150	1442	1650	3002
114	260	21.1	66	150.8	165.0	429	760	1400	530	1160	1456	1660	3020
120	272	21.7	67	152.6	166.2	435	770	1418	534	1170	1470	1670	3038
126	284	22.3	68	154.4	167.4	441	780	1436	538	1180	1484	1680	3056
132	296	22.9	69	156.2	168.6	447	790	1454	542	1190	1498	1690	3074
138	308	23.5	70	158.0	169.8	453	800	1472	546	1200	1512	1700	3092
144	320	24.1	71	159.8	171.0	459	810	1490	550	1210	1526	1710	3110
150	332	24.7	72	161.6	172.2	465	820	1508	554	1220	1540	1720	3128
156	344	25.3	73	163.4	173.4	471	830	1526	558	1230	1554	1730	3146
162	356	25.9	74	165.2	174.6	477	840	1544	562	1240	1568	1740	3164
168	368	26.5	75	167.0	175.8	483	850	1562	566	1250	1582	1750	3182
174	380	27.1	76	168.8	177.0	489	860	1580	570	1260	1596	1760	3200
180	392	27.7	77	170.6	178.2	495	870	1598	574	1270	1610	1770	3218
186	404	28.3	78	172.4	179.4	501	880	1616	578	1280	1624	1780	3236
192	416	28.9	79	174.2	180.6	507	890	1634	582	1290	1638	1790	3254
198	428	29.5	80	176.0	181.8	513	900	1652	586	1300	1652	1800	3272
204	440	30.1	81	177.8	183.0	519	910	1670	590	1310	1666	1810	3290
210	452	30.7	82	179.6	184.2	525	920	1688	594	1320	1680	1820	3308
216	464	31.3	83	181.4	185.4	531	930	1706	598	1330	1694	1830	3326
222	476	31.9	84	183.2	186.6	537	940	1724	602	1340	1708	1840	3344
228	488	32.5	85	185.0	187.8	543	950	1742	606	1350	1722	1850	3362
234	500	33.1	86	186.8	189.0	549	960	1760	610	1360	1736	1860	3380
240	512	33.7	87	188.6	190.2	555	970	1778	614	1370	1750	1870	3398
246	524	34.3	88	190.4	191.4	561	980	1796	618	1380	1764	1880	3416
252	536	34.9	89	192.2	192.6	567	990	1814	622	1390	1778	1890	3434
258	548	35.5	90	194.0	193.8	573	1000	1832	626	1400	1792	1900	3452
264	560	36.1	91	195.8	195.0	579	1010	1850	630	1410	1806	1910	3470
270	572	36.7	92	197.6	196.2	585	1020	1868	634	1420	1820	1920	3488
276	584	37.3	93	199.4	197.4	591	1030	1886	638	1430	1834	1930	3506
282	596	37.9	94	201.2	198.6	597	1040	1904	642	1440	1848	1940	3524
288	608	38.5	95	203.0	199.8	603	1050	1922	646	1450	1862	1950	3542
294	620	39.1	96	204.8	201.0	609	1060	1940	650	1460	1876	1960	3560
300	632	39.7	97	206.6	202.2	615	1070	1958	654	1470	1890	1970	3578

TABLA N° 19

LONGITUDES EQUIVALENTES DE ACCESORIOS A ROSCA EN DIAMETROS

Codo a 45°	14 d	Te Flujo a 90°	60 d
Codo a 90°	30 d	Válvula globo	333 d
Curva	20 d	Válvula esclusa	7 d
Te Flujo o través	20 d	Válvula macho	100 d

APENDICE Nº 1

DEFINICIONES

Aire primario:

Aire mezclado con el gas antes de efectuarse la combustión.

Aire secundario:

Aire exterior que toma directamente la llama durante la combustión del gas.

Artefacto a gas:

Es aquel que quema gas para producir luz, calor o energía mecánica.

By Pass

(Ver directa).

Calentador de agua de acumulación:

Artefacto en el cual un apreciable volumen de agua es calentada y almacenada para su uso cuando sea necesario.

Calentador de agua instantáneo:

Artefacto que suministra agua caliente inmediatamente que es encendido, y cesa cuando el gas se cierra.

Calorías:

Cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1 Kg. de agua en un grado centígrado.

Cámara de combustión:

Parte del artefacto donde se efectúa la combustión del gas.

Cámara de mezcla:

Parte del quemador aireado, ubicada entre el inyector y la cabeza del mismo, en donde se mezcla el gas con el aire antes de producirse la combustión.

Cañería interna:

Es la que se instala en la casa del consumidor comprendiendo el trayecto desde la salida del medidor hasta los artefactos o equipos de gas envasado.

Cañería mayor:

Cañería ubicada en la vía pública destinada a la distribución del gas y a la cual se conectan los servicios domiciliarios.

Combustión:

Reacción química (oxidación) entre los elementos que constituyen el combustible y el oxígeno del aire, con gran desprendimiento de luz y calor.

Condensación:

Líquido que se separa del gas debido a una disminución de temperatura.

Conducto de ventilación:

Conducto (preferentemente vertical) destinado a la evacuación de los gases quemados al exterior.

Cono interior:

Cono azul que se forma en la parte interior de la llama al quemar en un quemador aireado.

Consumo:

La máxima demanda de gas de un artefacto o quemador por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en m.³/hora o caloría/hora.

Directa (By pass):

Disposición de cañería y válvulas que permiten desviar el paso de gas del medidor sin interrumpir el servicio, para el caso de tener que reparar o cambiar el mismo.

Estufa:

Artefacto destinado a calentar un ambiente. Según el tipo puede ser:

Por radiación: Calienta por emisión de energía radiante.

Por convección: Calienta por circulación natural de aire caliente.

Por aire caliente: Calienta por circulación forzada de un volumen grande de aire caliente.

Gas a media presión:

Es el gas que se distribuye con una presión de más de 400 mm. de columna de agua y hasta 20.000 mm. de columna de agua.

Gases de combustión:

Proviene de la combustión del gas con el oxígeno del aire, incluye los gases inertes y excluye el exceso de aire. El gas proveniente de la combustión completa está constituido por dióxido de carbono, vapor de agua y nitrógeno.

Gas tóxico venenoso:

Está constituido por el monóxido de carbono y se encuentra en la composición del gas manufacturado, y en el gas proveniente de la combustión incompleta del gas.

Interceptor:

Elemento que se interpone entre el artefacto y el conducto de ventilación, y tiene por objeto:

a) Asegurar la evacuación de los gases de combustión, y el normal funcionamiento del artefacto.

- b) Evitar que en el caso de establecerse una corriente de aire invertida dentro del tubo de ventilación, ésta penetre al artefacto y apague el quemador.

Inyector:

Parte del quemador por donde se inyecta gas a la cámara de mezcla.

Local de medidores:

Local ventilado de material incombustible, debidamente alejado de instalaciones o dispositivos que entrañen riesgo de chispas y de fácil acceso, destinado a alojar el o los medidores.

Llama:

Puede ser: a) Luminosa o amarilla, producida por la combustión incompleta de gas (sin aire primario).

b) Azul. Producida por la combustión completa del gas, con aire primario.

Metro cúbico de gas:

Es la unidad de medida del gas, considerando a éste en condiciones normales de presión y temperatura (equivalente a 1.000 litros de gas).

Presión de trabajo del gas en el artefacto:

- | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|----|-----|---|-----|-----|----|---------|----|------|
| a) Gas manufacturado | ..... | de | 60 | a | 110 | mm. | de | columna | de | agua |
| b) Gas natural | ..... | " | 160 | " | 200 | " | " | " | " | " |
| c) Gas envasado | ..... | " | 280 | " | 320 | " | " | " | " | " |

Pérdida de carga:

Reducción de presión que experimenta un gas al circular a través de una cañería.

Pérdida de carga del medidor:

Diferencia de presión del gas entre la entrada y salida del medidor. Esta pérdida de carga es debida a la energía consumida en el funcionamiento del medidor.

Peso específico:

Peso de la unidad de volumen de una sustancia expresada en Kg/dm³.

Piloto:

Pequeño quemador que produce una llama de muy bajo consumo, destinado a producir el encendido de un quemador en el momento que sea necesario.

Poder calorífico de un gas:

Cantidad de calor suministrado por 1 m³ de gas al quemar.

Presión:

Es la fuerza que se ejerce por unidad de superficie.

Prolongación domiciliar:

Parte de cañería domiciliar comprendida entre 0,20 m. fuera de línea municipal y los medidores.

Quegador:

Dispositivo donde se efectúa la combustión del gas.

Quegador a inyección (Bunsen):

El quemador emplea la energía del gas que sale a presión por el inyector para arrastrar el aire para la combustión, dentro del quemador y mezclarlo con el gas.

Quegador a inyección de aire a presión atmosférica:

El aire que arrastra el gas al salir del inyector, está a la presión atmosférica.

Quegador de llama luminosa:

Quegador que no tiene aire primario, produciéndose la mezcla de gas y aire en el momento de la combustión.

Quegador de presión:

Quegador en que el gas o el aire o ambos, a la vez, son inyectados a una presión superior a la distribución del gas, o superior a la atmosférica para el aire.

Quegador de premezcla:

Quegador de potencia en que todo el aire necesario para la combustión se mezcla con el gas como aire primario.

Regulador de aire:

Parte del quemador que gradúa la admisión de aire primario en el mismo.

Regulador de presión:

Aparato destinado a mantener una presión constante en una instalación.

Relación aire-gas:

Proporción de aire y gas de la mezcla que se efectúa en la cámara de mezcla de un quemador.

Servicio domiciliario:

Conexión entre la prolongación (en línea municipal) y la cañería mayor.

Sifón:

Receptáculo colocado en los terminales de las cañerías y en las partes más bajas destinado a recibir el agua que condensa a lo largo de la cañería.

Termostato:

Aparato que opera por variación de temperatura, regulando el funcionamiento del gas en uno o varios quemadores con el objeto de mantener una determinada temperatura.

Toma de aire:

Parte del quemador adyacente al inyector, por donde el aire primario penetra al tubo de mezcla.

APENDICE Nº 2

Cómo funciona el Equipo de Gas Envasado:

Si bien el GAS ENVASADO distribúyese al estado líquido para conseguir ventajas económicas en su distribución, será usado por el consumidor en los distintos artefactos al estado de gas, que es como sale del cilindro.

La gasificación del producto se efectúa aprovechando las características físicas del mismo, ya que debido a su bajo punto de ebullición (44º Centígrados bajo cero para el propano y 17º Centígrados bajo cero para el butano) a temperaturas normales es posible el cambio de estado físico provocándose la gasificación total del líquido a medida que se da salida al gas por medio de la apertura de la válvula del cilindro. Para efectuar este cambio de estado es necesario que el cilindro disponga de una cantidad de calor, el cual lo obtiene de la atmósfera a través de sus paredes. Para conseguir que el gas se mantenga licuado en el interior del cilindro debe estar sometido en él a presiones que varían con la temperatura según valores de la tabla 8.

Sólo se utiliza un cilindro a la vez, manteniendo el otro de reserva para hacer ininterrumpido el servicio. A este respecto, se hace notar que para no desvirtuar la finalidad a que dicho cilindro se destina, es necesario solicitar de inmediato la reposición del mismo al agotarse el combustible que contiene. (Cuando el consumo es muy elevado se instalará una batería).

El gas al estado gaseoso pasa a través de la válvula del cilindro, sigue por la conexión flexible y entra al regulador por el colector y de ahí va a la cañería de consumo.

Si en la línea hubiera, por ejemplo, una presión de régimen de 28 cm. de columna de agua, el regulador permanecerá cerrado, pero en el mismo instante en que dicha presión disminuya (como sucede cuando se abre un grifo para consumir gas) el regulador se abre automáticamente para permitir la salida del gas justamente necesario para mantener constante la presión mencionada. Por lo tanto, siempre se dispondrá de gas a una presión determinada, fijada de antemano.

La instalación está protegida contra cualquier exceso de presión, por la válvula de seguridad la cual tiene por objeto evitar que por un desperfecto eventual en el regulador pase gas a la línea de consumo con una presión mucho mayor que la indicada. Dicha válvula se abre en forma automática a una presión equivalente a 70 cm. de columna de agua cerrándose del mismo modo cuando aquélla vuelve a ser normal.

Cambio de Cilindro:

La terminación del contenido de un cilindro se notará al apagarse las llamas de los quemadores en uso. Círrense, entonces, los grifos de éstos y póngase en funcionamiento el otro cilindro, procediendo en la siguiente forma:

Círrase la válvula del cilindro en uso y ábrase la válvula del cilindro de reserva.

Terminado un cilindro, pídase de inmediato su renovación.

Si se desea cortar la entrada de gas a la cañería para ejecutar algún trabajo, utilícese la llave de paso situada al costado del equipo.

Si la instalación debe permanecer varios días fuera de uso, círrense, entonces, las válvulas de los cilindros. No es necesario apretarlas excesivamente.

APENDICE Nº 3
DISPOSICIONES GENERALES

3.1. — Modelo de nota para la notificación al futuro usuario de la no existencia de caño mayor.

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO.

Por la presente autorizo al señor
Mat. Nº a que ejecute la instalación para gas en la finca de
la calle Nº Piso Depto.
Localidad, teniendo conocimiento que por
no existir caño de Distribución frente a la misma, esa Empresa no se compromete al suministro de combustible.

.....
Firma del futuro usuario

Nombre y Apellido
Documento de Identidad
Lugar y Fecha

Acepto el mandato conferido precedentemente y me hago responsable de su cumplimiento.

.....
Firma del Instalador

3.2 — Modelo de nota para la notificación al futuro usuario de la existencia de afirmado nuevo.

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO.

Por la presente autorizo al señor
Mat. N° a ejecutar la instalación de cañería para gas, en la
finca sita en la calle N°
Localidad, sabiendo que el pavimento es
de reciente construcción y hasta la Municipalidad
no autoriza la rotura del mismo, razón por la cual Gas del Estado no se com-
promete al suministro del fluido hasta esa fecha.

.....
Firma del futuro usuario

Nombre y Apellido
Documento de Identidad
Lugar y Fecha

Acepto el mandato conferido precedentemente y me hago responsable
de su cumplimiento.

.....
Firma del Instalador

3.3 — Modelo de nota a presentar por equipo de gas envasado, ubicado a más de 1,50 m. del nivel de acera.

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO.

Por la presente, en mi carácter de Propietario de la finca sita en Inquilino
la calle N° Localidad
..... solicito la aprobación del plano de instalación de gas envasado, a efectuarse en la misma, tomando conocimiento que por estar el equipo a más de 1,50 mts. de nivel de acera y no contando con ascensor o montacargas, GAS DEL ESTADO efectuará la entrega y/o reposición de cilindro en el acceso al edificio, a nivel de acera, siendo por mi cuenta y riesgo la elevación de los mismos hasta su lugar de ubicación en el gabinete. Asimismo me notifico que las reposiciones se efectuarán contra entrega del cilindro vacío en el acceso al edificio.

.....
Firma del futuro usuario

Lugar y Fecha
Nombre y Apellido
Documento de Identidad

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO

PEDIDO DE GAS Nº

FECHA

TOMADO POR

PROYECTO INSTALACION DE GAS { AMPLIACION
NUEVA
MODIFICACION

CALLE Nº PISO DPTO.

ENTRE Y

LOCALIDAD

INSTALADOR MATRICULA Nº CATEG. T. E.

..... INSTALACIONES CON TOMAS USO DOMESTICO

..... INSTALACIONES CON TOMAS USO COMERCIAL

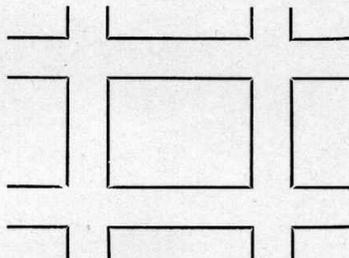
..... INSTALACIONES CON TOMAS USO INDUSTRIAL

..... INSTALACIONES CON TOMAS USOS VARIOS

PLANO DE UBICACION

Acotar distancia desde Servi-
cio hasta línea Municipal de
entre calles

Cañería a la vista - Embutida



DETALLE DE ARTEFACTOS A COLOCAR Y CONSUMOS

ARTEFACTOS	CANTIDAD	APROBADOS SI - NO	CALORIAS HORA CADA UNO	CONSUMO TOTAL CALORIAS HORA
.....
.....
.....
.....
.....
TOTALES

TOTAL DE ARTEFACTOS A HABILITAR "IN SITU":

CANTIDAD DE CILINDROS DE GAS ENVASADO DE 45 kg. PREVISTOS

LONGITUD Y DIAMETRO DE PROLONGACION

Form. 3.4.A.

CAÑERIAS NUEVAS
EXISTENTES

O B R A
CASA HABITACION

SERVICIO EXISTENTE : si/no — SE REQUIERE SACAR RAMAL: si/no
MEDIDOR EXISTENTE : si/no — CAPACIDAD: m³/h. MED. Nº
CONSUMO EXISTENTE: m³/h.
INSCRIPTO EN EL REG. NAC. DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES BAJO Nº

.....
Firma del propietario

.....
Aclaración de firma

.....
Domicilio

.....
Teléfono

.....
Documento identidad

Caja Previsión Nº

DECLARO BAJO JURAMENTO CONOCER
Y CUMPLIR ESTRICTAMENTE, EN LA
REALIZACION DE LA INSTALACION,
LAS "DISPOSICIONES Y NORMAS PARA
LA EJECUCION DE INSTALACIONES DO-
MICILIARIAS DE GAS".

.....
Firma del matriculado

.....
Domicilio

PARA SER LLENADO POR GAS DEL ESTADO

HAY CAÑO MAYOR AFIRMADO NUEVO AFIRMADO VENCE SE PUEDE DAR GAS
SI - NO SI - NO / / SI - NO

IMPORTE A ABONAR POR CONSUMO DOMESTICO \$ D.I.

IMPORTE A ABONAR POR CONSUMO COMERCIAL " D.I.

IMPORTE A ABONAR POR CONSUMO INDUSTRIAL " D.I.

IMPORTE A ABONAR POR CONSUMOS VARIOS " D.I.

IMPORTE TOTAL A ABONAR \$
.....

IMPORTE VALIDO HASTA EL / / CUMPLIMIENTO LEY 17.250: SI - NO

EL IMPORTE TOTAL CONSIGNADO INVOLUCRA:

.....
CONSUMO MENSUAL ESTIMADO M³.

.....
FIRMA

..... / /
FECHA

C A J A

\$ Nº
ABONADO RECIBO SELLO Y FECHA FIRMA

PLANILLA COMPLEMENTARIA DE INSTALACION DE GAS INDUSTRIAL Y/O COMERCIAL CORRESPONDIENTE A

PEDIDO Nº
FECHA
TOMADO POR

PROYECTO DE INSTALACION DE GAS } AMPLIACION
NUEVA
MODIFICACION

CALLE Nº PISO DPTO.
ENTRE Y
LOCALIDAD
INSTALADOR MATRICULA Nº CATEG. T. E.
..... INSTALACIONES CON TOMAS USO COMERCIAL/INDUSTRIAL

DETALLE Y ARTEFACTOS A COLOCAR Y CONSUMOS					
ARTEFACTOS	CANTIDAD	APROBADOS		CALORIAS HORA CADA UNO	CONSUMO TOTAL CALORIAS HORA
		SI	NO		
TOTALES:					

TOTAL DE ARTEFACTOS A HABILITAR "IN SITU":
CONSUMO COMERCIAL Y/O INDUSTRIAL: % DEL TOTAL
INSCRIPTO EN EL REG. NAC. DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES BAJO EL Nº

.....
Firma del propietario

.....
Aclaración de firma

.....
Domicilio

.....
Teléfono

.....
Documento de Identidad

.....
Firma del matriculado

.....
Domicilio

PARA SER LLENADO POR GAS DEL ESTADO

CONSUMO MENSUAL ESTIMADO: M³

CUMPLIMIENTO LEY N° 17.250: SI - NO

.....
FIRMA

..... / /
FECHA

Señor Administrador General de
G A S D E L E S T A D O

OBRA CALLE: N°

LOCALIDAD

El que suscribe, instalador matriculado N° 1ª - 2ª Categoría, domiciliado en N°, Localidad T. E., certifica haber terminado - modificado - habilitado la/s instalación/es interna/s y prolongación/es en la finca de la calle de referencia, adjuntándose a título ilustrativo plano de ubicación de cañerías, medidores, artefactos y ventilaciones dentro del edificio, no implicando esta presentación conformidad alguna al proyecto de la instalación por parte de GAS DEL ESTADO. Declaro bajo juramento que las mismas han sido ejecutadas en un todo de acuerdo con las Disposiciones y Normas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas, no acusando pérdidas a las presiones de prueba exigidas en el Apartado 1.5.5 y controlado el buen funcionamiento de las ventilaciones de los distintos artefactos.

Por la presente me hago responsable de los trabajos ejecutados, conforme a las prescripciones del Código Civil, como así también de todo reclamo por los mismos, comprometiéndome a repararlos de inmediato y a mi exclusivo cargo. Asimismo, me responsabilizo por todos los daños y perjuicios provenientes de accidentes que ocurran en las instalaciones por defectos o deficiencias de los trabajos realizados.

Me notifico por la presente que el posterior suministro de gas a la instalación por parte de GAS DEL ESTADO no me desliga de la responsabilidad asumida por los trabajos realizados.

.....
Firma del matriculado Lugar y fecha

En mi carácter de Director de Obra, me notifico y certifico lo manifestado por el instalador.

.....
Firma Aclaración de firma Doc. de Identidad

CONFORMIDAD DEL PROPIETARIO DE LA INSTALACION DE GAS:

"IMPORTANTE": Me notifico que los pagos de "Derecho de Habilitación del Servicio" y "Tasas por Conexión-Atención del Servicio" deberé efectuarlos exclusivamente en la Sucursal respectiva de GAS DEL ESTADO y que el suministro de gas al domicilio de la referencia no exime al instalador interviniente de la responsabilidad por los trabajos realizados.

.....
Firma Aclaración de firma Doc. de Identidad

3.6 — Modelo de nota de certificación de trabajos en instalaciones existentes.

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO.

El que suscribe
Matriculado N° por la presente certifica haber puesto en con-
diciones reglamentarias y de funcionamiento la instalación existente en el
domicilio de la calle N° Piso
Depto. Localidad, no acusando pérdida
a las presiones de prueba exigidas en el apartado 1.5.5, notificándome que
me hago responsable de todo reclamo por los trabajos ejecutados, debiendo
repararlos de inmediato y a mi exclusivo cargo. Asimismo me responsabilizo
por todos los daños y perjuicios provenientes de accidentes que ocurran en
la instalación por defectos o deficiencias de la misma, de cualquier clase y
grado que fueren.

.....
Firma del matriculado

.....
Lugar y fecha

Conformidad del propietario de la instalación

Documentos de identidad del mismo $\frac{\text{L. C.}}{\text{L. E.}}$

3.7. — Modelo de nota de comunicación de habilitación de instalaciones de gas envasado.

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO.

El que suscribe
Matrícula N° comunica a Ud. que el / / he
procedido a habilitar la instalación de gas envasado de la calle
N°, estando en perfectas condiciones de seguridad y funcionamiento.
Cocina de quemadores y horno.
Calefón de litros de agua/minuto.
Regulador N° Marca Modelo

.....
Firma del matriculado

Conforme del Usuario

Documentos de identidad del mismo $\frac{L. E.}{I. C.}$

Lugar y Fecha

3.8. — Modelo de carta compromiso para el acceso al equipo de gas envasado a través de ambientes amueblados, talleres o locales.

CARTA COMPROMISO

Por la presente, en mi carácter de propietario de la finca sita en inquilino

la calle

Nº Localidad solicito la aprobación

de plano para la instalación de gas envasado a efectuarse en la misma, no responsabilizando a esa Empresa de los daños o deterioros que se ocasionen ante la provisión o reposición oportuna de los cilindros, dado que su acarreo, de la línea municipal al lugar de ubicación reglamentaria del gabinete, debe
ambientes amueblados

realizarse a través de:

taller

negocio

.....
Firma

Nombre y Apellido

Documento de Identidad Libreta de enrolamiento Nº

Libreta Cívica

Lugar y Fecha

3.9. — Habilitación de artefactos domésticos de procedencia extranjera.

La habilitación de un artefacto de procedencia extranjera debe ser solicitada por el interesado mediante la presentación de una nota en la que se haga constar: marca del artefacto y lugar de su adquisición, y deberá adjuntar el recibo de compra o permiso de importación del mismo.

En el momento de presentar la nota, deberá abonar el derecho correspondiente de acuerdo al tipo de artefacto.

3.10. — Trámite para obtener permiso municipal para abrir un nicho para medidor de gas en el frente de un edificio.

1º — Adquirir en la Oficina de Sellados de la Municipalidad, un papel sellado municipal y una nomenclatura parcelaria.

2º — Completados todos los datos exigidos por la nomenclatura parcelaria, se presenta en la "Dirección Parcelaria" del Ministerio de Hacienda, de donde se retira a los cuatro días de presentada.

3º — En el papel sellado municipal se extiende una solicitud en los siguientes términos:

Señor Intendente Municipal de la Ciudad de Buenos Aires.

El que suscribe, propietario de la finca de la calle

..... Nº, solicita del señor Intendente autorice la apertura de un nicho para medidor de gas en el frente del edificio, para lo cual adjunta la correspondiente nomenclatura parcelaria aprobada.

Lo saluda atentamente.

.....
Firma

Apellido y nombre

Domicilio

4º — Se presenta la solicitud con la parcelaria aprobada en mesa de entradas, en donde se le otorga una tarjeta con el número del expediente.

APENDICE N° 4

EJEMPLOS DE CALCULOS DE PROLONGACIONES

(Uso de la tabla N° 2)

Ejemplo N° 1: Calcular los diámetros de una prolongación para alimentar ocho (8) medidores con gas natural ubicados en nichos individuales y distribuidos a lo largo de un pasillo.

Para ello procederemos a dimensionar los distintos tramos comprendidos entre medidores (Fig. A).

Cálculo del tramo A-B:

Dicho tramo alimenta un solo medidor y el gas para llegar al mismo debe recorrer todo el trayecto G.A. Para su cálculo entramos en la tabla para gas natural por la columna correspondiente a la longitud total de la prolongación (15 m.) y por la fila correspondiente a un solo medidor, en la intersección de la fila y la columna, nos da el diámetro que debemos colocar para dicho tramo, es decir, 19 mm. ($3/4''$).

Tramo B-C:

Por dicho tramo debe pasar el caudal de gas correspondiente a tres (3) medidores (dos por el ramal B y uno por el tramo A-B). Entramos por la columna correspondiente a 15 m. (longitud total de la prolongación) y en la intersección de la fila correspondiente a tres (3) medidores tenemos el diámetro a colocar en dicho tramo, es decir 25 mm. ($1''$).

En la misma forma se procedería para calcular el diámetro de los demás tramos hasta llegar al último G-F, para el cual entraríamos en la tabla con la longitud total de la prolongación (15 m.) y la cantidad total de medidores, es decir, ocho (8), obteniendo en este caso para dicho tramo un diámetro de 32 mm. ($1\frac{1}{4}''$).

Ejemplo N° 2: Calcular el diámetro de una prolongación para alimentar con gas natural una batería de ocho (8) medidores distribuidos en dos (2) barrales de cuatro (4) medidores cada uno.

Para su cálculo, entramos en la tabla para gas natural por la columna correspondiente a la distancia entre la línea municipal y final del barral, que según la figura es de 20 m. En la intersección de dicha columna y la fila que nos indica el número de medidores en la batería (6 a 8 para este caso), tenemos el diámetro de la prolongación que es de 32 mm. ($1\frac{1}{4}''$).

Para establecer el diámetro de los barrales procederíamos en la siguiente forma: Entrando en la tabla por la columna correspondiente a la longitud de la prolongación (20 m.), en la intersección de dicha columna y la fila correspondiente al número de medidores que alimenta el barral (4 medidores), tenemos el diámetro del mismo, que es de 25 mm. ($1''$), que sería el mismo que adoptaríamos para el otro barral, por estar compuesto de la misma cantidad de medidores (Fig. B).

Fig. A

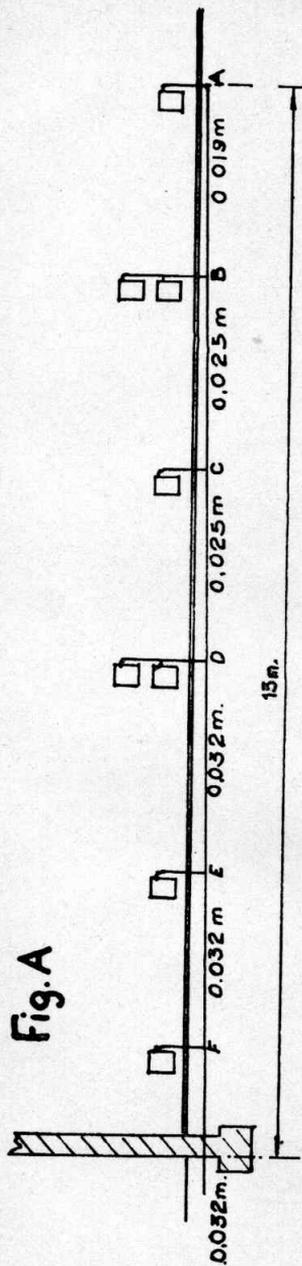
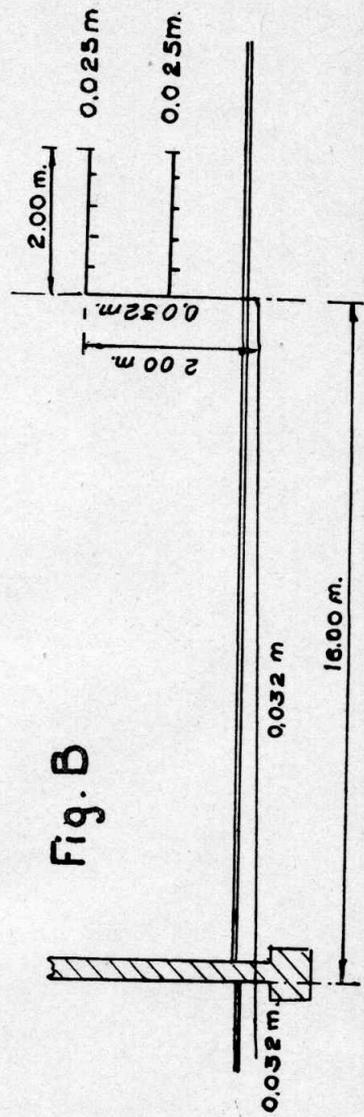


Fig. B



APENDICE Nº 5

DISPOSICIONES EXIGIDAS POR LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, A LAS QUE SE DEBERAN AJUSTAR LAS INSTALACIONES QUE SE EJECUTEN DENTRO DE LA CAPITAL FEDERAL

4.4.8.0. — MEDIDORES Y AGREGADOS EN LA FACHADA PRINCIPAL

4.4.8.1. — Medidores en cercas y muros de fachadas.

“Sobre la fachada principal y las cercas, pueden colocarse las cajas de conexiones y las de los medidores que no excedan de: Alto 0,26 m., ancho 0,18 m. y profundidad 0,185 m. Los medidores de dimensiones mayores pueden colocarse a opción del Propietario, embutidos en armarios cuyas tapas serán revestidas con el material del paramento, con una capa de pintura u otro tipo de tapa que armonice con la arquitectura de la fachada. En el paramento interno de las cercas y muros de fachada, los medidores pueden ser embutidos, sin cubrir los armarios con tapas.

En todos los casos se cuidará la estabilidad de muros y pilares.”

4.6.5.0. — VENTILACION NATURAL POR CONDUCTO

4.6.5.2. — Ventilación de espacio para cocinar, por conducto.

“Un espacio para cocinar debe contar en cualquier caso, sobre el artefacto «cocina» con una campana o pantalla deflectora que oriente los fluidos (gases de combustibles, vapores) hacia la entrada de un conducto, que servirá a un solo local y que satisfará una de las siguientes características según el caso:

a) Caso de conducto con remate en la azotea o techo.

1. — El conducto tendrá una sección transversal mínima de 0,01 m², lado no menor que 0,10 m., uniforme en toda su altura, realizado con tubería prefabricada de caras internas lisas. El conducto será vertical o inclinado no más de 45° respecto de esta dirección;
2. — La abertura que ponga en comunicación al local con el conducto será libre de área no inferior a la del conducto y estará ubicada en el tercio superior de la altura del local y encima del nivel del borde de la campana o pantalla deflectora;
3. — El tramo que conecte la abertura del local con el conducto mismo, puede ser horizontal, de longitud no mayor que 1,50 m. y de sección igual a la de dicho conducto;

4. — El conducto rematará a 0,50 m., por lo menos sobre la azotea o techo. Su boca tendrá la misma sección que la del conducto y permanecerá constantemente abierta.

El remate de varios extremos de conductos próximos, debe hacerse en conjunto y tratado arquitectónicamente.

- b) Caso de conducto con remate lateral a patio o fondo:

El conducto puede ser horizontal, en tal caso de longitud no mayor que 1,50 m. La sección transversal, abertura de comunicación, boca de salida y tipo de tubería, serán iguales a las especificadas en el inciso a), salvo el remate que puede quedar al ras del paramento.

La Dirección puede aceptar otros dispositivos que reemplacen con igual eficacia lo prescrito en los incisos precedentes."

5.8.3.0. — MUROS DIVISORIOS

5.8.3.1. — Material, espesor y rebajo en muro divisorio.

"Un muro divisorio entre predios que en cualquier nivel cierra partes cubiertas, debe ser construido en albañilería de ladrillos macizos o de piedra."

El espesor de un muro divisorio puede ser de 0,45 m. o de 0,30 m. en cuyo caso sólo se permiten los siguientes cortes o rebajos para instalaciones:

- a) Muro de 0,45 m. de espesor:

1. — Conductos para chimenea y ventilaciones;
2. — Rebajos hasta una altura de 2 m. medidos desde el solado en un ancho equivalente a la mitad de la longitud del muro en cada local y no más de 2 m. por cada unidad y una profundidad máxima de 0,15 m. Estos rebajos estarán separados por lo menos 2 m.
El paramento de la pared rebajada será revestido de un material amortiguador de ruidos de una eficacia equivalente al espesor faltante.
3. — Cortes hasta el eje divisorio para colocar estructura resistente.
4. — Canaletas para alojar tuberías de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

- b) Muro de 0,30 m. de espesor:

1. — Cortes hasta el eje divisorio para colocar estructura resistente.
2. — Canaletas de no más de 0,05 m. de profundidad para alojar tuberías de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

5.8.3.4. — Medidores de gas y electricidad en muros o cercas divisorias.

"En muros o cercas divisorias entre predios, pueden efectuarse nichos o rebajos para medidores de gas o electricidad. La profundidad de estos nichos puede alcanzar el espesor del muro solamente en la superficie indispensable del paramento."

APENDICE Nº 6

EJEMPLOS DE CALCULOS DE CAÑERIAS INTERNAS (Uso de las tablas 3 y 4)

Ejemplo Nº 1:

Calcular los diámetros de la cañería de la Fig. 1 para gas de 9.000 cal./m³ para alimentar una cocina cuyo consumo es de 1,5 m³/h. y un calefón de 4 m³/h.; pérdida de carga 10 mm.

El cálculo se comienza desde el artefacto más alejado hacia el medidor; en el presente caso se iniciará determinando el diámetro del tramo "Calefón A", para el cual se tendrá una distancia de 35 m. + 6 m. = 41 m. y un consumo de 4 m³/h.

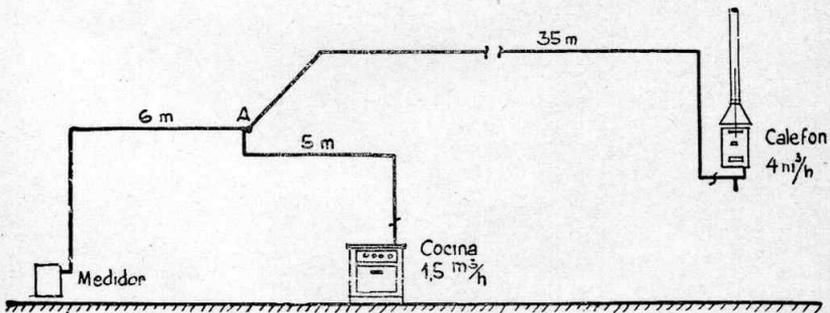


Fig. 1

Entrando en la tabla Nº 3 con la longitud de 42 m. (la tabla no da 41 m.), se busca en dicho renglón qué diámetro permite pasar los 4 m³/h. necesarios; en este caso se ve que un diámetro de 25 mm. permite pasar un caudal de 4,420 m³/h., que si bien es algo superior, es correcto, pues el diámetro de 19 mm. sólo permite pasar un caudal de 2.155 m³/h.

El tramo "Cocina-A" se calcula con la distancia "Cocina-Medidor", es decir $5 + 6 = 11$ m. y entrando en la tabla con la longitud de 12 m. (11 m. no hay), se ve que es necesario un diámetro de 19 mm. que permite pasar $4,035 \text{ m}^3/\text{h}$.

Para el tramo "A-Medidor" se usa la distancia al artefacto más alejado, es decir, en este caso el calefón, y el consumo de los artefactos que debe alimentar, es decir la longitud de cálculo será de $35 + 6 = 41$ m., y un consumo de $5,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Se entrará en la tabla con la longitud de 42 m. (41 m. no hay) y se ve que un diámetro de 32 mm. permite pasar $7,720 \text{ m}^3/\text{h}$. que es el que se adopta, puesto que un diámetro de 25 mm. sólo permite pasar $4,420 \text{ m}^3/\text{h}$.

Resumiendo, se tiene:

Tramo Calefón-A	diámetro 25 mm.;	longitud de cálculo 41 m.
" Cocina-A	" 19 "	" " " " 11 "
" A-Medidor	" 32 "	" " " " 41 "

Ejemplo N° 2:

Calcular los diámetros de la cañería de la Fig. 2 para un gas de 9.000 calorías/ m^3 , para alimentar una cocina cuyo consumo es de $0,7 \text{ m}^3/\text{h}$, y un calefón de $2 \text{ m}^3/\text{h}$.

Se iniciará el cálculo con el tramo correspondiente al artefacto más alejado del medidor, es decir la cocina.

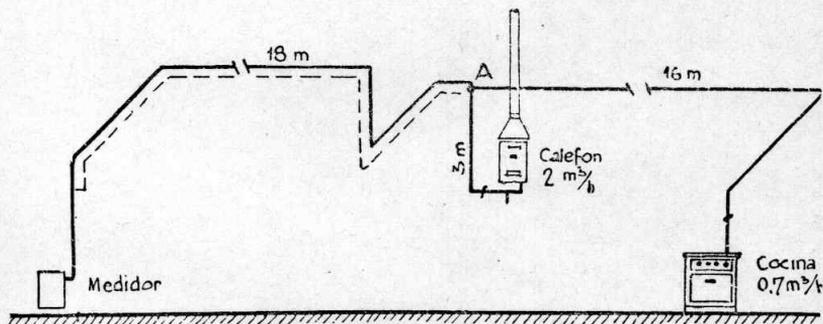


Fig. 2

Para el tramo "Cocina-nudo A", se entrará en la tabla N° 3, con la longitud $16 + 18 = 34$ m., y se verá qué diámetro permite pasar $0,700 \text{ m}^3/\text{h}$.

De la tabla se obtiene que un diámetro de 13 mm. permite pasar $0,870 \text{ m}^3/\text{h}$.

Para el ramal "Calefón-nudo A", la distancia de cálculo es $3 + 18 = 21$ m., y el caudal $2 \text{ m}^3/\text{h}$. En la tabla se obtiene para una longitud de 22 m.,

que un diámetro de 19 mm., permite pasar 2,980 m³/h. El tramo "Nudo A-medidor" se calcula con la distancia al artefacto más alejado (Cocina en este caso) 16 + 18 = 34 m., y un consumo 0,700 + 2,00 = 2,700 m³/h. Entrando en la tabla con 34 m., se ve que es necesario colocar un diámetro de 25 mm. que permite pasar 4,910 m³/h., pues un diámetro de 19 mm. sólo permite 2,395 m³/h.

Resumiendo, se tiene:

Tramo Cocina-A	diámetro 13 mm.;	longitud de cálculo 34 m.
" Calefón-A	" 19 " " " " " "	" 21 "
" A-Medidor	" 25 " " " " " "	" 34 "

Ejemplo N° 3:

Calcular los diámetros de la instalación de la Fig. 3 para un gas de 9.000 cal./m³.

Se determinó primero la distancia de los artefactos al medidor.

Long. A - Medidor	7,50 + 1,80 + 12,20 + 9,50 =	31,00 m.
" B - Medidor	2,20 + 1,80 + 12,20 + 9,50 =	25,70 m.
" C - Medidor	3,00 + 12,20 + 9,50 =	24,70 m.
" D - Medidor	5,50 + 6,80 + 9,50 =	21,80 m.
" E - Medidor	2,00 + 6,80 + 9,50 =	18,30 m.

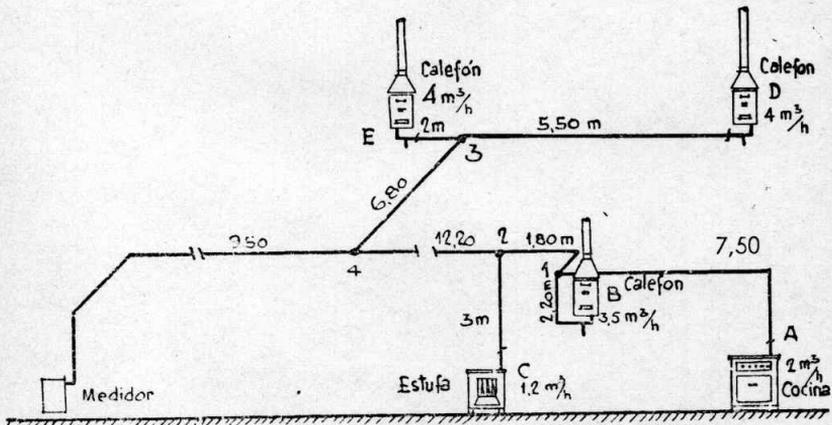


Fig. 3

Siguiendo el mismo procedimiento de los ejemplos anteriores, se tiene:

Tramo	Long. cálc.	Consumo m ³ /h.	Diám. calc. mm.
A-1	31,00 m.	2	19
B-1	25,70 "	3,5	25
1-2	31,00 "	$2 + 3,5 = 5,5$	32
C-2	24,70 "	1,2	19
2-4	31,00 "	$2 + 3,5 + 1,2 = 6,70$	32
D-3	21,80 "	4	25
E-3	18,30 "	4	25
3-4	31,80 "	8	32
4-M	31,00 m. (Artef. más alej.)	14,70	51

APENDICE Nº 7

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES QUE DEBEN UTILIZARSE EN LA PROTECCION ANTICORROSIVA DE CAÑERIAS DOMICILIARIAS

1 — ESMALTES BASE ASFALTICO:

a) Punto de ablandamiento (anillo y esfera) °C	112.8-121.1
b) Penetrac. 25° C, 100 gr., 5 seg.	3 -9
c) ,, 46° C, 50 gr., 5 seg.	7 - 19
d) ,, 0° C, 200 gr., 5 seg.	Mín. 3
e) Inflamación (Cleveland) °C	Mín. 296
f) Pérdida por calentamiento, a 162° C - 5 horas - %	Máx. 0,05
g) Cenizas - % en peso	20 - 30
h) Relación de asentamiento después de 5 horas a 204° C	1.02 : i
i) Resistencia a la fluencia:	
29 . 4° C - 100 horas - mm.	Máx. 0.254
46 . 1° C - 6 horas - mm.	Máx. 0.508
j) Resistencia eléctrica:	
Megohms/pie ²	Mín. 1000
k) Peso específico aparente (agua = 1)	1 . 18-1 . 22
l) Deflexión después de 24 hs. a 71° C	No agrieta
m) Agrietamiento a — 18° C	No agrieta
n) Ensayo de pelar entre 60 y 160° C	No pela
o) Absorción de agua (35 semanas) - % en peso . . .	Máx. 1.35
p) Reacción del filler con HCl	Inerte
q) Impacto a 25° C:	
Directo pulg ²	Máx. 10
Indirecto pulg ²	Máx. 2
r) Voltaje de perforación en Volts por 1/1000 pulg.	Mín. 1000

2 — PRIMER PARA ESMALTE ASFALTICO:

Punto de inflamación: °C	C.O.C. 26.7
Viscosidad Furoal a 25° C	50-150 seg.
Destilación: (% del total destilado a 360° C):	
A 190° C, mín.	35
A 225° C mín.	75
A 260° C, mín.	87
A 315° C, mín.	97
Ensayos en el Residuo:	
Punto de Ablandamiento (R. & B.) °C	87.8-101.7
Penetración a 25° C, 100 gr., 5 seg.	8 - 16
Tiempo de secado al tacto con humedad 60 % y temperatura 30° C	Máx. 30 min.
Peso específico a 25° C aparente (agua = 1)	0.845 - 0.880
Cenizas	Máx. 0.5 %
Punto máximo de destilación del solvente	Máx. 215.6° C
Resistencia al despegue	Mín. 18.0 kg/cm ²

VELO DE VIDRIO HILADO SATURADO EN ASFALTO

Envoltura de velo de vidrio hilado saturado en asfalto; tendrá aspecto uniforme o venoso, libre de defectos visibles tales como agujeros, rasgaduras, quebraduras, protuberancias o mellas.

La mica u otro material usado para espolvorear será removido de la superficie de la envoltura por cepillo u otro medio adecuado antes de empaquetarla. El ancho de los rollos, longitud y otros detalles de embalaje se harán de acuerdo entre el fabricante y contratista. El asfalto saturado y el material de superficie se aplicarán en forma uniforme y en un espesor igual de ambos lados y hasta los bordes de la trama. Cuando se desarrolla a temperaturas entre 0° C y 37° C, no se pegoteará como para causar rasgaduras en el material.

La envoltura de velo de vidrio saturado con asfalto cumplirá los siguientes requerimientos:

Peso kg/m ² , mínimo	0.450
Espesor, mm. mínimo	0.8
Resistencia a la tracción lib/pulg. lineal	
Promedio, mínimo;	
A lo largo de la bobina	16.5
A lo ancho de la bobina	8.0

Resistencia al desgarramiento (trapezoidal tear strength), promedio, mínimo, lb-pulg/pulgada lineal:

A lo largo de la bobina	2.0
A lo ancho de la bobina	2.0

Plegabilidad:

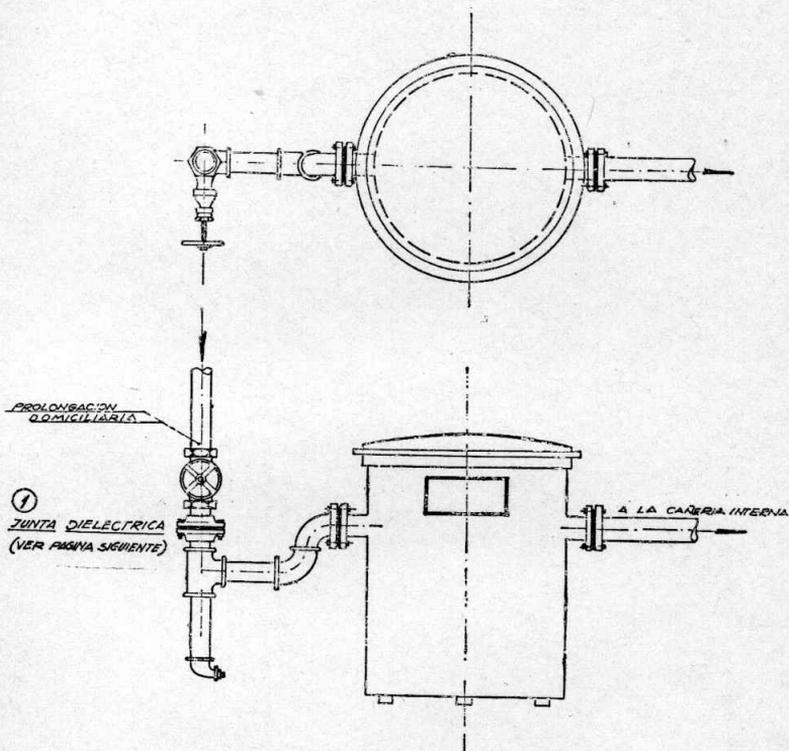
Mandril 1 pulg., a — 18° C	Satisfactorio
Mandril 1/2 pulg., a 0° C	Satisfactorio
Mandril 1/8 pulg., a 25° C	Satisfactorio
Saturación % en peso de material extr. mín.	65.0
Absorción de agua % máx.	0.5

VELO DE VIDRIO HILADO (Fibra de vidrio, tipo reforzado, para envoltura de cañería enterrada). Será de fibra de vidrio ligada uniformemente, cortada en tiras de anchos adecuados y empaquetada en rollos. El ligante será un material adecuado, inerte a los esmaltes asfálticos. La mata no tendrá agujeros, ni motas, ni aceite ni grasas; no presentará arrugas ni material adherido, los bordes no estarán doblados o estropeados, los rollos tendrán sus extremos limpios y cortados a escuadra; no presentarán efectos telescópicos.

El velo de vidrio hilado cumplirá los siguientes requisitos:

	REFORZADO
Peso kg/m ² , mínimo	0,040
Espesor en mm., mín.	0,3
Resistencia al desgarramiento (trapezoidal tear strength), promedio mínimo, 1 lb-pulg/pulgada lineal:	
Longitudinal	1,0
Transversal	2,0
Resistencia a la tracción lb/pulg. lin. promedio mínimo:	
Longitudinal	13,00
Transversal	4,0
Plegabilidad 1/8" Radio 25° C	Satisfactorio
Porosidad, pulg. de agua a 200 fpm., promedio:	
Máximo	0,076
Mínimo	0,022
Pérdida por ignición, máximo %	21,0
Absorción de agua, máximo %	1,0

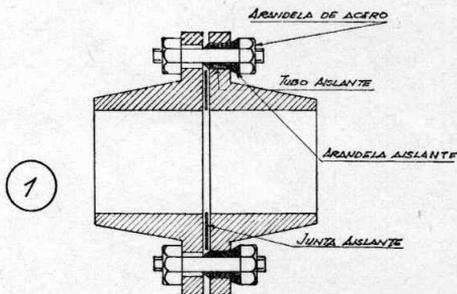
APENDICE N° 8



Esquema de colocación de medidores.
Consumos superiores a 10 m³/h.

APENDICE Nº 8 (Continuación)

DIAM. NOMINAL (Pulgadas)	ESPARAGOS			MEDIDAS EN MILIMETROS							
	Nº	DIAM. (Pulgadas)	LARGO (Pulgadas)	JUNTAS		TUBOS		ARANDELAS		ARANDELAS DE ACERO	
				ϕ_o	ϕ_i	ϕ_i	L	ϕ_o	ϕ_i	ϕ_o	ϕ_i
1	4	1/2	3	62	24	13	20	28	15	28	13
1/4	4	1/2	3	71	32	13	22	28	15	28	13
1/2	4	1/2	3 1/4	81	38	13	24	28	15	28	13
2	4	5/8	3 1/2	100	50	16	25	33	18	33	16
2 1/2	4	5/8	3 3/4	119	60	16	28	33	18	33	16
3	4	5/8	4	132	75	16	30	33	18	33	16
3 1/2	8	5/8	3 1/2	157	87	16	30	33	18	33	16
4	8	5/8	4	170	100	16	30	33	18	33	16
6	8	3/4	4 1/2	217	150	19.5	32	40	21.5	40	19.5
8	8	3/4	4 1/2	275	200	19.5	35	40	21.5	40	19.5



ϕ_o : Diámetro exterior
 ϕ_i : Diámetro interior
 L: Longitud
 Espesor de los tubos de material fenolítico 4mm.
 Espesor de las juntas y arandelas: 3mm.

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

Juntas y arandelas

Material: Fenol-formaldehído (máscarle) grado CE o LE para planchas/laminas. clase, norma ASTM D-709-62T.

Requerimientos mínimos:

Absorción de agua máxima: 1,1 %
 Rigidez dieléctrica mínima: 8000 v/mm
 Resistencia a la compresión min. 2500 kg/cm²

Tubos:

Material: Fenol-formaldehído (máscarle) grado CE o LE, de la norma ASTM D-709-62T. Polietileno o cloruro de polivinilo.

Requerimientos mínimos:

Absorción de agua máxima: 1,1 %
 Rigidez dieléctrica mínima: 6000 v/mm.

**JUNTAS AISLANTES PARA BRIDA
 ASA B16.5 - SERIE 150**

APENDICE Nº 9

Señor Administrador General de
GAS DEL ESTADO

s/HABILITACION "IN SITU"
Instalador mat. Nº

El que suscribe: (*) Domicilio
Fabricante T. E.
solicita para la finca de la calle
entre y Depart. (*)
Local
Localidad la habilitación de

artefacto(s) para uso de gas
el (los) cual(es) ha(n) sido ejecutado(s) en un todo de acuerdo al(los) plano(s)
y memoria(s) descriptiva(s) adjunta(s) y a plano de instalación Nº
Tipo de usuario - DOMESTICO - COMERCIAL - VARIOS (*). Certifico que
el medidor se halla colocado.

.....
Lugar y Fecha
(*) Tachar lo que no corresponda.

.....
Firma del solicitante

.....
Firma aclarada

PARA SER LLENADO POR GAS DEL ESTADO

ORDEN Nº VENCIMIENTO
Abonó \$ s/recibo Nº de fecha
TERMINACION DE TRABAJOS (FORM. 3-5) APROBADA EL
PARA USUARIO DOMESTICO CONSUMO S/PLANO
FORM. 501 EMITIDO EL FORM. 131-133 (*)
EMITIDO EL
OBSERVACIONES:
INFORME DE DIVISION LLAVEROS
(*) Tachar lo que no corresponda.

.....
Firma y Sello

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA DISTINTOS ARTEFACTOS Y USUARIOS

APENDICE Nº 10

<p>1</p> <p style="text-align: center;"> { Calderas agua caliente y/o calefacción incineradores. } </p>	<p style="text-align: center;"> { Viviendas Multi-familiares Comercios varios } </p>	<p style="text-align: center;"> { Cualquier consumo } </p> <p style="text-align: center;"> { Elementos de seguridad } </p>	<p style="text-align: center;"> { a Piloto automático. b Quemador automático. c Cuando se cuente con ventilación forzada o con ventiladores para aire (gas-aire forzado), los motores estarán en serie con los automáticos con anulación de 1 ó 2 fases según el tipo de motor. Todos los elementos conectados en serie. } </p>
<p>2</p> <p style="text-align: center;"> { Calderas agua caliente y/o calefacción incineradores } </p>	<p style="text-align: center;"> { Viviendas Uni-familiares } </p>	<p style="text-align: center;"> Hasta 36.000 cal/h. </p> <p style="text-align: center;"> { Más de 36.000 cal/h. } </p>	<p style="text-align: center;"> { a Quemador y piloto con llaves independientes, la alimentación del piloto aguas arriba de la llave de bloqueo del quemador principal. b Cuando el quemador lleve elementos de control de temperatura y/o presión, deberá contar con los mismos dispositivos que para el caso 1. } </p> <p style="text-align: center;"> { a Idem al caso 1. } </p>

APENDICE Nº 10 (Continuación)

<p>Consumo hasta 36.000 cal/h.</p>	<p>a</p>	<p>{ Quemador accesible, puede no colocarse piloto.</p>
	<p>b</p>	<p>{ Quemador inaccesible, deberá llevar piloto con llave de bloqueo independiente, la alimentación al mismo se tomará aguas arriba de la llave de bloqueo del quemador.</p>
	<p>c</p>	<p>{ Cuando el quemador lleva elementos de control de temperatura y/o presión deberá contar con los mismos elementos que para el caso 1.</p>
<p>Consumo de 36.000 cal/h. a 180.000</p>	<p>a</p>	<p>{ Quemador y piloto con llaves independientes. En el caso de llevar control de temperatura y/o presión, contará con los mismos elementos que para el caso 1.</p>
	<p>b</p>	<p>{ Con cámara de combustión contará con los mismos elementos que el caso 1.</p>
	<p>c</p>	<p>{ De uso continuo, con temperaturas de régimen de trabajo superiores a los 700°C. (caso de hornos cerámicos), puede prescindirse la colocación de piloto y dispositivos de corte por apagado de llama.</p>
<p>Consumos superiores a los 180.000 cal/h.</p>	<p>a</p>	<p>{ Quemador accesible, llevará piloto con llaves independientes. En el caso de llevar control de temperatura y/o presión deberá contar con los mismos elementos que para el caso 1.</p>
	<p>b</p>	<p>{ Con cámara de combustión o quemador inaccesible, iguales dispositivos al caso 1.</p>
	<p>c</p>	<p>{ De uso continuo, con temperaturas de régimen de trabajo superiores a los 700°C. (casos de hornos de cerámica), puede prescindirse la colocación de piloto y dispositivos de corte por apagado de llama.</p>

Artefactos
uso
industrial

A N E X O

INSTALACIONES INDUSTRIALES

8. — INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES QUE USARAN GAS NATURAL A ALTA PRESION

8.1. — Alcance

Las disposiciones contenidas en las presentes Instrucciones serán observadas por aquellas instalaciones en las cuales la presión manométrica del fluido suministrado por GAS DEL ESTADO sea superior a 2 Kg/cm².

8.2. — Condiciones generales de diseño

La planta de regulación primaria contará con una válvula general de entrada de cierre rápido, reguladores con sus correspondientes válvulas de bloqueo, manómetros y válvulas de seguridad.

En aquellos casos en que la presión, temperatura y características fisicoquímicas del gas así lo requieran, se instalará un precalentador de gas o bien un sistema inyector de algún líquido inhibidor con el objeto de prevenir la formación de hidratos.

Asimismo, en algunos casos, será aconsejable la colocación de filtro, aguas arriba de la regulación con el fin de evitar inconvenientes que se originarían por la presencia de cuerpos extraños en los asientos de reguladores y válvulas.

La instalación contará con lugares de venteo; en la planta reguladora primaria, antes y después de los reguladores y en la red interna, en los extremos finales de las distintas líneas que componen la misma.

Cuando esta Empresa suministre gas sin odorizar, en forma optativa se lo podrá hacer si se lo destina exclusiva y únicamente a fines industriales, pero tendrá carácter obligatorio dicha odorización si además se lo consumiere en artefactos de tipo doméstico (cocinas, calefones, estufas, mecheros de laboratorio, etc.).

En la entrada de la planta reguladora, deberá colocarse una junta dieléctrica, que tendrá por objeto aislar eléctricamente la instalación interna de la red de GAS DEL ESTADO.

Los reguladores de la planta primaria de regulación serán aptos para soportar la máxima presión suministrada por GAS DEL ESTADO y deberán poder satisfacer el consumo previsto, considerando la mínima presión de entrada y la presión regulada.

Todas las válvulas de bloqueo que se instalaren serán aptas para resistir las presiones de trabajo de los tramos en que se encuentran colocadas, salvo aquéllas situadas inmediatamente aguas abajo de una válvula reguladora, las cuales deberán poder soportar la máxima presión de entrada a dicho regulador.

Las válvulas deberán tener grabado en su cuerpo el nombre del fabricante, marca comercial, la máxima presión de trabajo y el material con que han sido fabricadas.

Absolutamente todas las cañerías, tanto las aéreas como las enterradas deberán ser protegidas contra la corrosión.

8.3. — Elementos de seguridad y protección

La instalación deberá contar en todos los casos con válvulas de seguridad; por venteo o bloqueo por sobrepresión destinadas a proteger la misma de eventuales elevaciones de presión provenientes de posibles desperfectos en los reguladores.

Las válvulas de seguridad por alivio deberán tener inscriptos de tal manera que sean permanentemente legibles los siguientes datos:

1. — Nombre del fabricante y marca comercial.
2. — Presión de ajuste en Kg/cm².
3. — Caudal de aire en m³/seg a 15°C y presión atmosférica.
4. — Mes y año del marcado y ajuste.

Si la regulación se efectúa en dos etapas y el regulador de la segunda no es apto para soportar la máxima presión de entrada, la protección del mismo se efectuará con una válvula de bloqueo automática colocada aguas arriba del primer regulador y comandada desde la entrada del segundo.

En los casos en que se proyectare la regulación en dos etapas y se dispusiere válvula de bloqueo por sobrepresión para proteger al segundo regulador, la capacidad de la válvula de seguridad por venteo será igual a la de este regulador totalmente abierto con la máxima presión de entrada al mismo permitida por la válvula de bloqueo automática.

En cuanto a la capacidad y ubicación de las válvulas de seguridad por venteo, se deben distinguir dos casos según sea el sistema de medición de gas consumido: por placa de orificio o por medidor volumétrico.

Medición por placa de orificio: La válvula de seguridad por venteo se ubicará aguas abajo de la placa y su capacidad será igual a la del regulador totalmente abierto bajo la máxima presión de suministro.

Medición con medidor volumétrico: Si la protección se efectuare con válvula de seguridad por venteo, se instalará una antes del medidor y otra después del mismo.

La capacidad de la válvula de seguridad anterior al medidor no será inferior a la del regulador que le antecede totalmente abierto, calculando la capacidad del regulador con un valor de la presión de entrada igual a la máxima de suministro y una presión de salida igual a la presión de venteo de aquélla. La presión de venteo será inferior a la máxima presión de trabajo del equipo de medición. La presión de apertura tratará de ser la mayor posible con respecto a la presión regulada, a los efectos de asegurar su cierre efectivo, y no será inferior a la presión de venteo de la válvula de seguridad instalada aguas abajo.

La capacidad de la válvula de seguridad posterior al medidor será igual al caudal contratado y su presión de apertura y

venteo será siempre inferior al valor de apertura de la válvula ubicada aguas arriba.

En los medidores volumétricos, con excepción de los a diafragma de baja presión, se instalarán placas limitadoras de caudal como medida de protección integral de los mismos. La placa limitadora consiste en una tobera de descarga con orificio calibrado que se coloca corriente abajo de la unidad de medición.

En los casos de medición con medidores volumétricos que no posean placas limitadoras de caudal y la capacidad de la válvula de seguridad de aguas abajo supere el caudal de contrato, esta válvula será precedida por una placa de orificio. Esta placa de orificio se dimensionará tomando como presiones la presión de venteo de la válvula de seguridad de aguas arriba del medidor y la presión de venteo de la válvula de seguridad de aguas abajo.

8.4. — Ubicación y protección de la planta reguladora primaria

Se ubicará en un local sobre la línea municipal del establecimiento, con acceso directo desde el exterior y convenientemente ventilado. Eventualmente podrá instalarse en el interior del establecimiento industrial a la intemperie, siempre que se encuentre en las proximidades de la portería y a no menos de 15 metros del cerco de la industria; si resultare imposible respetar la distancia anteriormente indicada, la planta reguladora deberá resguardarse mediante un local adecuadamente ventilado.

Bajo ningún concepto se admitirá que la planta reguladora se encuentre ubicada en espacios que exijan atravesar lugares de trabajo para llegar a ella.

8.5. — Medición de caudales

El sistema de medición en base al cual se realizará la facturación del gas consumido, será fijado por GAS DEL ESTADO en base a la presión regulada y régimen de consumos máximos y mínimos horarios. La información al respecto deberá ser solicitada con anterioridad a la presentación del plano de la insta-

lación, mediante las planillas para consulta previa del sistema de medición que facilitará GAS DEL ESTADO.

8.6. — Presiones de prueba de la instalación

Los tramos anteriores a la primera etapa de regulación se probarán a 1,5 veces la presión máxima de suministro.

Los tramos posteriores a la regulación primaria serán probados a 1,5 veces la presión de venteo o de cierre de las válvulas de seguridad que los protegen.

Todos los tramos que deriven de regulaciones secundarias y que carezcan de válvulas de seguridad, se probarán a la misma presión que los anteriores a dichas regulaciones.

8.7. — Cálculo de las cañerías

El tramo de la cañería comprendido entre la válvula general de bloqueo de GAS DEL ESTADO y la entrada a los reguladores primarios, se calculará con una caída de presión máxima total no superior al 10 % de la presión mínima de suministro.

Los tramos de la red interna comprendidos entre dos etapas de regulación, se calcularán con una caída máxima del 20 % de la presión regulada al comienzo de cada tramo.

Los tramos que alimenten directamente artefactos de consumo, serán calculados de tal manera que la caída entre el regulador que alimenta el tramo y el artefacto no exceda el 10 % de la presión regulada.

Las caídas de presión admisibles anteriormente mencionadas no comprenden las pérdidas localizadas en el medidor y en las placas de restricción del odorizador, inyector de metanol, limitadora de caudal del medidor, etc., las cuales se pueden adicionar a las primeras. Dichas caídas deberán consignarse en la planilla de cálculo. La placa limitadora de caudal del medidor introduce una pérdida de carga de 12 % de la presión aguas arriba de la misma.

En todos los puntos de la instalación la velocidad de circulación del gas deberá ser siempre inferior a 40 m/seg.

Aquellos tramos de cañería con presiones de trabajo iguales o inferiores a $0,035 \text{ Kg/cm}^2$ ($1/2$ libra/pulg²), no deberán tener una caída de presión superior a los 10 mm. de columna de agua.

El diámetro de las válvulas de bloqueo será igual al diámetro de los tramos donde aquéllas se instalen.

8.8. — Planos de instalación

Se confeccionará un plano en tela transparente, cuyo modelo de carátula se indica en la Figura 8.1, y se presentará en original y CINCO (5) copias, indicando el recorrido de la cañería en tinta roja; en cañerías existentes el recorrido se marcará en punteado. Las ventilaciones se indicarán en tinta verde.

El plano dispondrá, en su parte izquierda, de una oreja de 3,5 cm. de ancho y del largo de la carátula según Figura 8.2.

Previamente a la realización de la instalación el matriculado deberá presentar los planos para su revisión, donde deberá consignarse:

- 8.8.1. La planta general del establecimiento donde se indique claramente la posición de la estación de regulación y medición con respecto a los límites, accesos a la fábrica y ubicación de los consumos.
- 8.8.2. El recorrido de la cañería especificándose los diámetros, forma de la instalación (enterrada, aérea), presiones de trabajo, pendientes y sifones si los hubiera.
- 8.8.3. Las especificaciones técnicas de los elementos utilizados en la instalación, según lo exigido en la planilla de Fig. 8-4.
- 8.8.4. La especificación de la protección anticorrosiva, tapada, detalle de cruces de caminos y vías férreas de la cañería enterrada y la protección y sustentación de la cañería aérea.

- 8.8.5. La planilla de cálculo de los distintos tramos de la cañería según el encolumnado de Fig. 8-3. Cada tramo de la cañería se individualizará en forma perfectamente clara en el plano, de modo tal que no ofrezca dudas su localización en la instalación.
- 8.8.6. El esquema de la cañería, indicándose los distintos nudos y consumos en igual forma que en la planta general.
- 8.8.7. Los lugares de venteo de la instalación para la purga de la misma en el momento de la puesta en marcha.
- 8.8.8. La ubicación de los artefactos en el plano general indicando su tipo, consumo horario y presión de trabajo de sus quemadores, según planilla de Fig. 8-5.
- 8.8.9. El esquema del equipo de combustión y los dispositivos de seguridad con que contarán los distintos artefactos, detallándose las eventualidades en que los mismos actúan (ver planilla de Fig. 8-5).
- 8.8.10. La estación de regulación y medición, en planta y elevación acotando distancias a piso y muros o cercos circundantes, con detalles del puente de medición. Podrá indicarse en forma esquemática, pero consignando todos sus elementos componentes. Cada uno de los elementos y accesorios irá enumerado, indicándose en la planilla de Fig. 8-4 la especificación de cada uno de ellos.
- 8.8.11. La presión máxima que pueden soportar los reguladores primarios y los caudales para los siguientes dos pares de presiones:
 - a) Presión de entrada al regulador cuando la suministrada por GAS DEL ESTADO es la mínima de suministro.
Presión regulada de trabajo.
 - b) Presión máxima suministrada por GAS DEL ESTADO.

Presión de venteo de la válvula de seguridad.

Para este último par de presiones, el caudal se indicará para la válvula reguladora totalmente abierta.

Los datos anteriormente solicitados deberán estar consignados en los catálogos que se acompañarán al plano. Podrá suplirse este último requisito presentando certificados extendidos por el o los fabricantes.

- 8.8.12. Las presiones de apertura y venteo y los caudales para esta última presión de las válvulas de seguridad por alivio.

En oportunidad de la presentación de los planos se acompañarán las curvas de variación del caudal en función de la presión de descarga certificadas por el fabricante de las mismas.

- 8.8.13. La siguiente planilla, debidamente completada, a los efectos de determinar el sistema de medición a proveer por GAS DEL ESTADO.

Presión máxima de suministro	.....	kg/cm ²
" mínima de suministro	.....	kg/cm ²
" regulada en la planta primaria	....	kg/cm ²
" de trabajo del gas en los quemadores		kg/cm ²
Caudal máximo horario inmediato	.....	m ³ /hora
" mínimo horario inmediato	.....	m ³ /hora
" máximo horario futuro	.....	m ³ /hora
" mínimo horario futuro	.....	m ³ /hora
" mínimo horario eventual	.....	m ³ /hora
" máximo horario contratado	.....	m ³ /hora

A los efectos de certificar la aprobación del sistema de medición proyectado, deberá reservarse en el plano un espacio de 22 cm. de ancho por 11 cm. de alto, inmediatamente arriba de la carátula.

- 8.8.14. Los planos aprobados de instalaciones no habilitadas podrán retirarse para su modificación, dejando en su lugar copia aprobada. El plano modificado será presentado para su nueva aprobación con las copias respectivas.

8.8.15. Todo plano en proyecto que fuera presentado para su aprobación y cuya copia aprobada no hubiera sido retirada dentro de los NOVENTA (90) días de la fecha de su presentación, automáticamente quedará anulado y se procederá a su destrucción.

Anulado el mismo, y deseando reiniciar el trámite, se deberá presentar el nuevo plano, abonando nuevos derechos.

8.8.16. Todo plano aprobado cuya copia fuera retirada por el matriculado y que dentro del año no registre movimiento alguno, será automáticamente anulado, siempre y cuando no sea solicitada mediante nota su conservación por otro año.

8.8.17. Derechos:

A la presentación de los planos de instalaciones de gas, se abonará un derecho de aprobación (a determinar y susceptible de ser modificado cuando la Empresa lo crea conveniente).

8.9. — Instrucciones para operación y mantenimiento

8.9.1. El instalador entregará al usuario instrucciones para la operación y mantenimiento de la instalación y adjuntará una copia de las mismas al presentar el plano a aprobación de GAS DEL ESTADO.

8.9.2. GAS DEL ESTADO hará entrega al instalador y al usuario de instrucciones sobre medidores volumétricos en todos aquellos casos en que la medición de consumos se efectúe con:

a) Medidores volumétricos de desplazamiento positivo tipo Roots o a diafragma de alta presión, cualquiera sea la presión regulada.

b) Medidores volumétricos a diafragma, comunes, con presión regulada superior a 200 mm. de columna de agua.

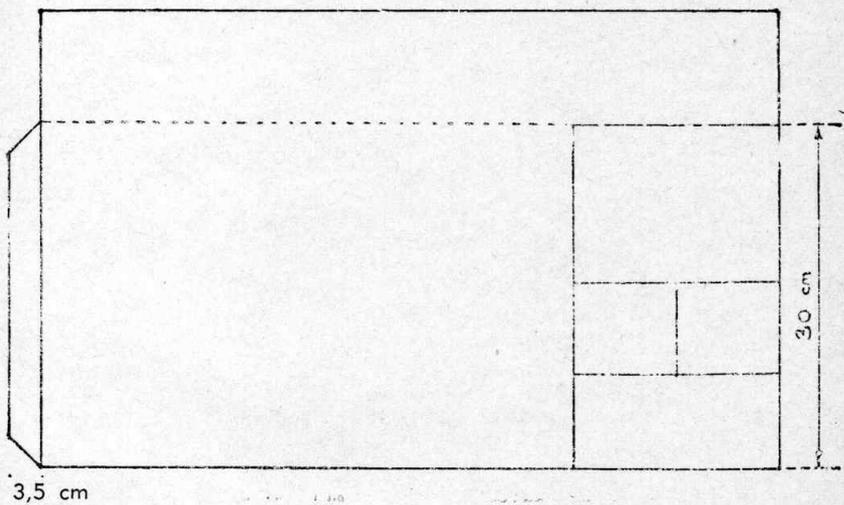


Fig. 8-2

Tramo	Caudal m ³ /h	Long. real mts.	Long. de cálculo mts.	P ₁ Kg/cm ² man.	P ₂ Kg/cm ² man.	P ₁ ² - P ₂ ² absol.	Ø de cálculo mm.	Ø adoptado mm.	Velocidad m/seg.

Fig. 8-3

DESCRIPCION DE ELEMENTOS DE PLANTA DE REGULACION Y MEDICION

POSICION	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO mm.	MATERIAL	NORMAS O PRESION MAXIMA DE TRABAJO A TEMPERATURA AMBIENTE Kg/cm ² man.	FABRICANTES

Fig. 8-4

9. — RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE PROTECCION ANTICORROSIVA

Se entiende por CORROSION la destrucción de un material por la acción química o electroquímica del medio que lo rodea.

La palabra CORROSION, antiguamente reservada casi exclusivamente a los metales, ha tomado estos últimos años un sentido mucho más general. Se habla de la corrosión de piedras, maderas, etc.

En general las estructuras metálicas enterradas, están expuestas a los fenómenos de corrosión por estar rodeadas por un medio (electrolito) que puede ser más o menos agresivo, como son los suelos.

9.1. — Importancia económica de la corrosión

Los fenómenos de corrosión se distinguen por su importancia técnica y económica, así como por su complejidad.

Una idea de la importancia económica del fenómeno de corrosión la dan los siguientes valores:

Se estima que la cantidad de hierro destruida por la corrosión es de $1/4$ a $1/3$ de la producción anual de este metal.

En 1949 Uhlig, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, evaluó los gastos anuales en los Estados Unidos de corrosión de los metales en 5.500 millones de dólares.

La National Bureau of Standards ha actualizado los valores, en el año 1966, para los Estados Unidos. La corrosión cuesta 10.000 millones de dólares por año.

El 40 % de la producción de acero es utilizada para reemplazar piezas o partes corroídas, es decir 40 millones de toneladas de acero al año se utilizan para reemplazar equipos corroídos.

La evaluación del National Bureau of Standards representa solamente los GASTOS DIRECTOS, correspondientes al costo de la protección y reemplazo del material corroído.

Los GASTOS INDIRECTOS son incalculables y a menudo mucho mayores. Esto es debido a interrupción de instalaciones (distribución de agua, suministro eléctrico, fábricas, transporte), pérdidas de producción (agua, gas y petróleo), descenso de producción, explosiones (gas), contaminación de productos alimenticios (corrosión de envases), presencia de hierro en productos químicos y diversos; y aún más, siniestros, pérdida de vidas, etc.

El aumento de los estragos causados por la corrosión en los últimos años ha sido debido al desarrollo de nuevas técnicas de operación, que para ser eficientes, deben realizarse en condiciones óptimas que imposibilitan todo fenómeno de corrosión.

La corrosión puede causar desastres en los reactores nucleares, aparatos aeroespaciales, automatismos, etc. En estos casos se trata de evitar toda eventualidad, sin importar el costo de las medidas a adoptar.

9.2. — Teoría de la corrosión

El mecanismo de la corrosión de los metales en los suelos es hoy bien conocido y hace posible dotarlos de una pasividad ante las acciones que tiende a destruirlos.

Los metales, conforme a sus potenciales de óxido-reducción, referidos al potencial del electrodo de Hidrógeno al cual se le asigna el valor 0, se pueden disponer en una lista como la siguiente:

ESCALA DE NERNST

(Metales usuales)

Magnesio	— 1,49 V
Aluminio	— 1,28 V
Cinc	— 0,77 V
Hierro	— 0,34 V
Níquel	— 0,23 V
Estaño	— 0,19 V
Plomo	— 0,15 V
Hidrógeno (Hidrógeno gaseoso)	0
Cobre	+ 0,33 V
Mercurio	+ 0,75 V
Plata	+ 0,77 V
Platino	+ 0,86 V
Oro	+ 1,08 V

Cada metal puede, en esta forma, proteger a los metales colocados después de él en la lista. El caso inverso es imposible.

Los valores indicados a la derecha de la tabla corresponden a la fuerza electromotriz de una pila, constituida por un electrodo del metal considerado, sumergido en una solución acuosa de sus sales de concentración normal y del electrodo de hidrógeno (Electrodo de Nernst).

En la escala de NERNST transcripta anteriormente, se dice que un metal es más noble que cualquier otro que lo precede.

9.3. — Causas de la corrosión

Los fenómenos de corrosión que se producen en un metal rodeado de un electrolito pueden ser causados por alguno de los factores siguientes o por diversas combinaciones de ellos:

- a) Heterogeneidad de la superficie del metal.
- b) Heterogeneidad del electrolito.
- c) Contacto de metales diferentes.
- d) Influencia de corrientes vagabundas.
- e) Acción bioquímica.

En todos los casos, hay producción o circulación de electricidad con formación de zonas anódicas y catódicas. La corrosión o disolución del metal se produce en las zonas anódicas y la velocidad del ataque depende de la naturaleza del metal así como de la del electrolito.

a) Heterogeneidad de superficie en el metal

En los casos en que la composición del metal no es homogénea debido a impurezas, variaciones en el contenido de carbono de los aceros, rupturas o discontinuidades en capas de óxido superficiales, etc., pueden formarse pequeños pares galvánicos que produzcan la corrosión de la estructura.

b) Heterogeneidad del electrolito

Cuando una estructura enterrada atraviesa zonas de terreno de distinta naturaleza, ya sea por su composición química o por distinta porosidad (aereación diferencial), se producen pilas de concentración originando zonas anódicas en los terrenos más agresivos o en las zonas menos oxigenadas de los mismos.

c) Contacto de metales diferentes

Cuando dos metales diferentes están en contacto y sumergidos en un electrolito, se obtiene la pila clásica de Daniels. El metal más noble será el cátodo; el otro es el ánodo que es el que se corroe.

La corriente será tanto más intensa cuanto mayor sea la diferencia de potencial entre los dos metales.

d) Influencia de corrientes vagabundas

Debido a imperfecciones en instalaciones de corriente continua tales como interrupciones de retornos, discontinuidades en las soldaduras riel a riel de vías electrificadas, puestas a tierra, etc. pueden tener acceso a estructuras metálicas enterradas, corrientes vagabundas que al circular por ellas causan grandes daños en el punto donde la corriente eléctrica abandona dichas estructuras.

La magnitud de ese tipo de corriente y la localización de la destrucción del metal de la estructura, hace que esta causa de corrosión sea una de las más temidas y por lo tanto la que demanda más cuidados.

e) Acción bioquímica

En terrenos donde el acceso de oxígeno no es posible por su estructura geológica, pueden desarrollarse colonias de bacterias llamadas anaerobias, que en caso de presencia de sulfatos producen su reducción a sulfuros, proveyendo de esta manera un aceptor del hidrógeno que se forma en las zonas catódicas; lo que permite la despolarización de dichas zonas.

Por lo tanto, la circulación de corriente de la zona anódica a la catódica a través del electrolito, produce la transformación del metal en la zona primeramente mencionada.

9.3.1. Estudio de los suelos. Resistividad

Previamente a la instalación de una estructura enterrada, es condición esencial, estudiar el tipo de terreno que la rodeará para adoptar, el sistema más apropiado para su protección anticorrosiva. Existe gran variación de suelos en cuanto a agresividad se refiere. La agresividad de los suelos está íntimamente ligada a su contenido de agua y a la cantidad de sales solubles disueltas. Cuanto más baja sea la resistividad, más grande será la agresividad e inversamente.

Entre todas las determinaciones que permiten valorar la agresividad de los suelos, la más importante, por su practicidad, es la determinación de la resistividad de los mismos. Los aparatos que se emplean para este fin están basados en los métodos Volt-amperimétricos. El aparato de más amplia difusión que se utiliza a tal fin es el Megger, que se basa en el método de las 4 puntas de Wenner.

La resistividad debe medirse en el mismo lugar en el que se ha de instalar la tubería.

Los terrenos que tienen menos de 2.000 ohm-cm. se consideran agresivos.

9.4. — MEDIOS DE COMBATIR LA CORROSION DE LAS CAÑERIAS ENTERRADAS

Si bien una estructura sin revestimiento alguno puede ser protegida catódicamente, empleando una cantidad de corriente suficiente, sin embargo, es conveniente combinar la protección catódica con la aplicación de un buen revestimiento lo que hace posible reducir considerablemente la densidad de corriente a aplicar.

Podemos decir que económicamente, para proteger las cañerías, deben combinarse un buen revestimiento, con una adecuada protección catódica.

Protección aislante + protección catódica = Protección anticorrosiva de las cañerías.

9.4.1. Protección aislante

Para estos casos, los sistemas de aislación consisten en:

- a) Aislación de la cañería del medio circundante por revestimientos.
- b) Aislación eléctrica de la cañería de otras estructuras por medio de juntas y cuplas aislantes.

9.4.1.1. Revestimientos

En general, cualquier revestimiento, para ser eficaz debe responder al mismo tiempo a las siguientes condiciones:

- 1) Resistencia química.
- 2) Resistencia eléctrica elevada.
- 3) Adherencia perfecta.
- 4) Impermeabilidad e incapacidad de pudrirse.
- 5) Continuidad en la aplicación y en la calidad.
- 6) Resistencia mecánica elevada.

Los sistemas de revestimiento se pueden clasificar en dos grandes tipos:

Aplicados en caliente	{	Revestimientos de base asfáltica y de base brea.
Aplicados en frío	{	Cintas de material sintético (Cloruro de polivinilo y polietileno). Mastics asfálticos para cruces especiales.

En nuestro país, los sistemas que utilizan esmaltes de tipo asfáltico son los más difundidos.

El procedimiento de aplicación tiene tres etapas importantes:

- a) Preparación de la superficie.
- b) Imprimación.
- c) Aplicación del revestimiento.

Este tipo de revestimiento debe tener un espesor mínimo de 3 mm. Para el caso de necesitarse mayores espesores, de acuerdo a la agresividad de los suelos, pueden aplicarse capas adicionales de esmalte caliente con su correspondiente velo de vidrio hilado. Las especificaciones de los materiales pueden consultarse en el Apéndice 7 - pág. 132.

También la necesidad de corriente para la protección catódica puede dar idea de la calidad del revestimiento.

A continuación se citan algunos valores:

Hasta 0.036 mA/m ²	Cobertura buena
“ 1.3 mA/m ²	“ pobre
“ 5.0 mA/m ²	“ mala

a) Preparación de superficies

La superficie metálica debe prepararse en forma conveniente antes de la aplicación de cualquier tipo de revestimiento. La superficie debe encontrarse libre de óxido, grasitud, escamaduras, etc., en un todo de acuerdo a la Norma SSPC-SP 6-63 sobre limpieza de superficies metálicas por sopleteado con arena o gralla, grado comercial.

Se define como superficie preparada por sopleteado con abrasivos, a grado comercial, aquella en que se ha eliminado completamente de la misma todo el aceite, grasa, suciedad, escamas de óxido y materias extrañas; y, que toda herrumbre, escamas de laminación y pintura vieja han sido separadas completamente, a excepción de escasas sombras, rayas o decoloraciones causadas por manchas de óxido, óxidos de laminación y pequeños restos de pintura o cobertura que hubiesen quedado firmemente adheridos, pudiendo quedar pequeños restos de herrumbres o de pintura en el fondo de las cavidades. Por lo menos

las 2/3 partes de cada pulgada cuadrada de la superficie estará libre de residuos visibles y el resto quedará limitado a la leve decoloración, escamas, manchas o residuos mencionados anteriormente.

b) Imprimación

A fin de obtener un máximo de adherencia, el revestimiento debe ir precedido de la imprimación de la superficie. Esta debe efectuarse de acuerdo a indicaciones de los fabricantes pues debe guardarse la compatibilidad entre la pintura imprimadora y el tipo de revestimiento a aplicar.

En el caso de revestimientos con esmaltes aplicados en caliente, un espesor excesivo de la capa imprimadora puede ser contraproducente, debido a la evaporación brusca de los solventes que tiende a disminuir la adherencia del revestimiento en el momento de su aplicación.

Asimismo, debe tenerse cuidado pues los imprimadores asfálticos, por ejemplo, tienen una vida limitada, por lo que es conveniente que exista el menor tiempo posible entre su aplicación y el forrado de la tubería.

c) Aplicación del revestimiento

El sistema de revestimiento más utilizado en nuestra Empresa es la protección C "Sistema de Cobertura simple con envoltura de refuerzo", del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales que consiste:

1 capa de pintura imprimadora.

1 capa de esmalte asfáltico caliente de un espesor mínimo de 3/32".

1 envoltura de velo de vidrio hilado embebido en el esmalte caliente.

1 envoltura de velo de vidrio hilado saturado con asfalto y completamente adherido al esmalte.

Los revestimientos con esmaltes asfálticos pueden ser aplicados en forma manual o mecánica. A pesar de lograrse con él un espesor más que satisfactorio, el revestimiento manual es más susceptible de incurrir en imperfecciones o fallas que el efectuado en forma mecánica, por lo que el primero no se recomienda cuando las cantidades de cañería a revestir son elevadas.

La disminución de los costos es otra de las ventajas del revestimiento mecanizado sobre el efectuado en forma manual.

9.4.1.2. Aislación eléctrica

Uno de los factores más importantes en la protección contra la corrosión es la aislación eléctrica de la estructura que se desea proteger.

El tramo a proteger debe estar completamente aislado de otras estructuras para evitar una necesidad de corriente anormalmente elevada, que haría sumamente onerosa la protección catódica.

Para ello, debe desligarse el tramo de todo contacto franco con estructuras desnudas, ajenas o derivadas de él; válvulas o accesorios enterrados desnudos; caballetes de apoyo en plantas reguladoras, empotramientos, etc.

Esta aislación se obtiene por medio de juntas, canutos y arandelas de material fenólico (micarta, por ejemplo), intercaladas en bridas de acero, cuplas de empalme, entrada a medidores, etc.

En caso de canalizaciones engrapadas a estructuras de hormigón, debe colocarse una plancha de material aislante, resistente a la humedad, entre el caño y cada grapa, para evitar puestas a tierra de la tubería.

9.4.2. Protección catódica

En términos generales la protección catódica consiste en modificar el potencial del metal o aleación a un valor para el cual la corrosión es nula o negligible. Esta variación se consigue provocando una acción reductora ya sea por corrientes impresas o ánodos galvánicos (reactivos, de sacrificio).

Con referencia a la cantidad de corriente necesaria para asegurar la protección se asume empíricamente, que es suficiente disminuir el potencial del metal 0,3 voltio respecto al potencial estático (sin aplicación de corriente).

Para el caso de estructuras férreas enterradas, se considera que las mismas están protegidas catódicamente, es decir, que no se producen en las mismas fenómenos de corrosión, cuando el potencial de dichas estructuras verificado a una hemipila de cobre/sulfato de cobre es inferior a -850 mV. Esto es aplicable en la generalidad de los casos con excepciones tales como la corrosión producida por bacterias anaerobias, donde el potencial se debe mantener por debajo de -1 Voltio.

Para proteger catódicamente una estructura, es necesario conocer previamente la necesidad de corriente de la misma. Para ello se efectúa desde el lugar más indicado, un envío de corriente y se procede a efectuar mediciones de potencial estructura-suelo y valores de la corriente requerida.

Esto se logra por medio de voltímetros y amperímetros adecuados.

De acuerdo a esto, y a la posibilidad de conseguir energía eléctrica, luego se efectúa el balance económico correspondiente, se elige el sistema de protección catódica más adecuado, mediante ánodos galvánicos o por medio de corriente impresa.

9.4.2.1. Protección con ánodos galvánicos

Los ánodos utilizados en protección catódica son de cinc o de magnesio. Estos ánodos conectados eléctricamente a la estructura por medio de un conductor, suministran la corriente eléctrica necesaria para evitar los fenómenos de corrosión que se producen en la instalación.

La composición de los ánodos es la siguiente:

Anodos de cinc

Cinc	99,99	% mín.
Contenido de impurezas	0,01	% máx.
Plomo	0,005	% máx.
Hierro	0,003	% máx.
Cadmio	0,005	% máx.

Anodos de magnesio

Aluminio	5,3 a 6,7	%
Manganeso	0,15	% mín.
Cinc	2,5 a 3,5	%
Silicio	0,10	% máx.
Cobre	0,02	% máx.
Níquel	0,002	% máx.
Hierro	0,003	% máx.
Otras impurezas	0,3	% máx.

MAGNESIO RESTO

Los ánodos galvánicos se instalan rodeados por una mezcla despolarizante compuesta por partes iguales de yeso y arcilla bentonítica y en ciertos casos sulfato de sodio, agregando agua hasta formar una pasta en medio de la cual se colocará el ánodo.

Este último, va conectado a la cañería por medio de un conductor de cobre electrolítico forrado con una vaina de alta rigidez dieléctrica consistente en un forro de polietileno recapado con cloruro de polivinilo. Este recubrimiento debe ajustarse a la norma ASTM-D-543.

La unión de este conductor a la tubería será efectuada por medio de soldadura de tipo cupro-alumino-térmica, realizada con su correspondiente crisol de grafito.

Se tendrá especial cuidado en la reparación de la cobertura asfáltica en el lugar de las soldaduras de los ánodos.

En caso de tener que efectuarse empalmes en los conductores, los mismos se harán por medio de bujecillos o manguitos de cobre a compresión con pinzas hidráulicas o mecánicas y las zonas de conexión eléctrica se protegerán con pasta aislante isobutilénica reforzada con una o más envolturas de cinta plástica.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro de los conductores o del revestimiento en la instalación de ánodos y durante la tapada de las excavaciones realizadas a tal fin.

Deberán efectuarse mediciones para verificar el drenaje de corriente de los ánodos, así como el potencial cañería-terreno.

9.4.2.2. Protección con rectificadores

La protección catódica puede lograrse también por medio de equipos que suministran corriente continua a la estructura, y que pueden estar constituidos por un equipo rectificador alimentado por la red de distribución de energía eléctrica.

El polo positivo de estos rectificadores está conectado a una serie de electrodos constituidos por piezas de hierro, grafito o aleaciones de hierro silicio, que se denominan ánodos dispersores; y que se colocan a distancia (50-200 m) de la estructura a proteger.

El circuito se completa conectando el polo negativo del rectificador a la estructura.

El metal del ánodo dispensor se disuelve de acuerdo a las leyes de Faraday, a razón de 9,1 kg/A año.

Pueden utilizarse ánodos dispensores de grafito, hierro silicio y actualmente titanio y titanio platinado, que son menos corroíbles que el hierro, por lo tanto, de mayor duración aunque de mayor costo inicial.

Los equipos de corriente impresa podrán ser monofásicos o trifásicos, con elemento rectificador compuesto por diodos de selenio o de silicio.

Con el objeto de reducir la resistencia a tierra del ánodo dispensor, éste puede ser instalado con rellenos apropiados, por ejemplo, carbonilla para el caso del grafito y hierro silicio, o arcilla y sal para el caño rezago.

La humedad del terreno favorecerá en alto grado el funcionamiento de los ánodos dispensores.

Los conductores anódicos y catódicos de los equipos de corriente impresa, serán de sección apropiada para cada valor de corriente necesaria y como en el caso de los ánodos galvánicos el revestimiento también se rige por normas ASTM.

Las conexiones eléctricas de los conductores anódico y catódico al dispensor y a la tubería respectivamente se efectuarán de acuerdo a lo dicho para el caso de los ánodos galvánicos. Para empalmes lo mismo. Posteriormente se efectuará un relevamiento de potenciales que permitirá verificar el alcance de la unidad de corriente impresa.

9.5. — Mantenimiento de protección catódica

La protección catódica necesita para ser eficaz un mantenimiento constante. En este caso para controlar el mantenimiento se deben efectuar mediciones periódicas de potencial

caño-terreno referidas a la hemipila cobre-sulfato de cobre (electrodo), para comprobar que el mismo tiene valores dentro de los límites de seguridad (— 850 mV).

Estas mediciones deben realizarse con instrumentos de alta resistencia interna (más de 30.000 ohm por volt) para asegurar la debida precisión en la medición.

A fin de permitir la comprobación, deberá preverse la instalación de cajas de medición permanente, consistente en conductores aislados, soldados a la tubería, que afloran a la superficie dentro del recinto que compone la caja.

La disposición de estas cajas a lo largo de la línea debe ser tal, que el potencial medido sea siempre el más desfavorable; para ello se instalarán uniformemente a lo largo de la línea.

Cuando en un relevamiento de potenciales se observe un aumento tal en los valores que sitúe a la tubería por encima del nivel de protección, debe procederse a reforzar las instalaciones hasta que la línea alcance un potencial máximo de — 850 mV (considerado potencial de protección).

Las causas de tal decaimiento pueden ser: envejecimiento de la cobertura, mezcla despolarizante de ánodos seca, desgaste de los mismos, etc.

9.6. — Costos de la protección anticorrosiva

Los costos totales de la protección contra la corrosión en una tubería enterrada pueden dividirse en:

- a) Costos iniciales de revestimiento y de instalación de elementos de protección catódica.
- b) Costo de mantenimiento.

Los costos de mantenimiento consisten principalmente en la renovación de elementos de protección catódica y en relevamientos de potenciales e inspección de equipos.

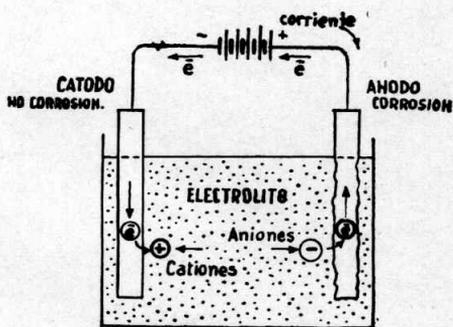
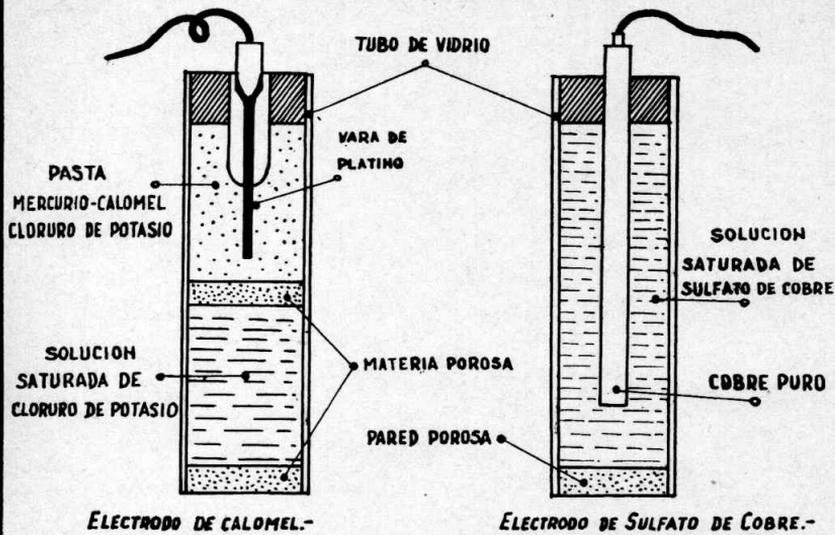
Lo ideal es mantener un costo anual de mantenimiento bajo durante la vida útil de la tubería; esto se logra con un costo inicial más elevado (calidad del revestimiento, sobredimensionamiento de los elementos de protección catódica, etc.).

El costo del revestimiento, generalmente es del orden del 3 % del costo total de instalación de la canalización.

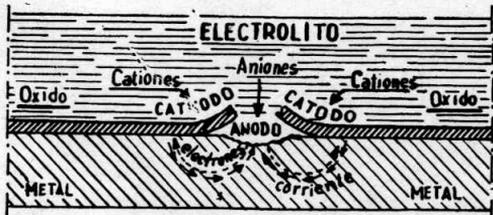
Porcentajes más elevados que el mencionado, corresponden a revestimientos especiales, de acuerdo a las exigencias impuestas por el medio ambiente.

En la protección catódica los costos oscilan por lo general entre el 0,5 y el 3 % del costo total de instalación.

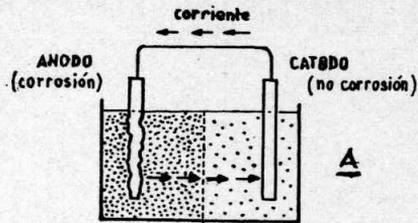
Un costo de protección catódica superior al 5 %, se considera anormalmente elevado; en estos casos es muy posible la existencia de contactos con estructuras extrañas. Esto puede ser verificado efectuando envíos de corriente y mediciones de variaciones de potencial. En algunos casos cuando no hay cajas de medición debe utilizarse el electrodo circular que permite determinar las mediciones de potencial sin necesidad de efectuar sondeos.



Principio de la Electrólisis.-

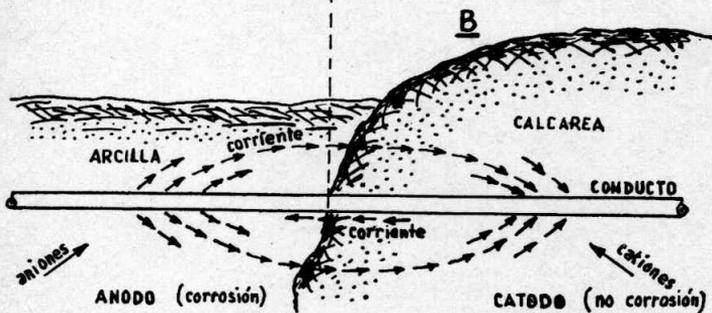


CORROSION POR HETEROGENEIDAD DE SUPERF EN EL METAL.

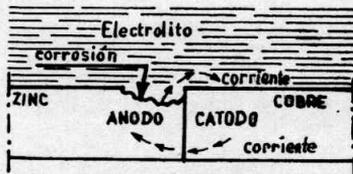
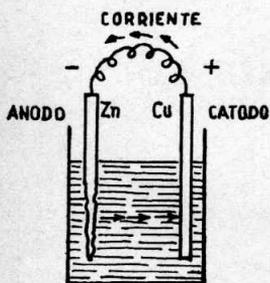


PILA DE CONCENTRACION
A DOS ELECTROLITOS

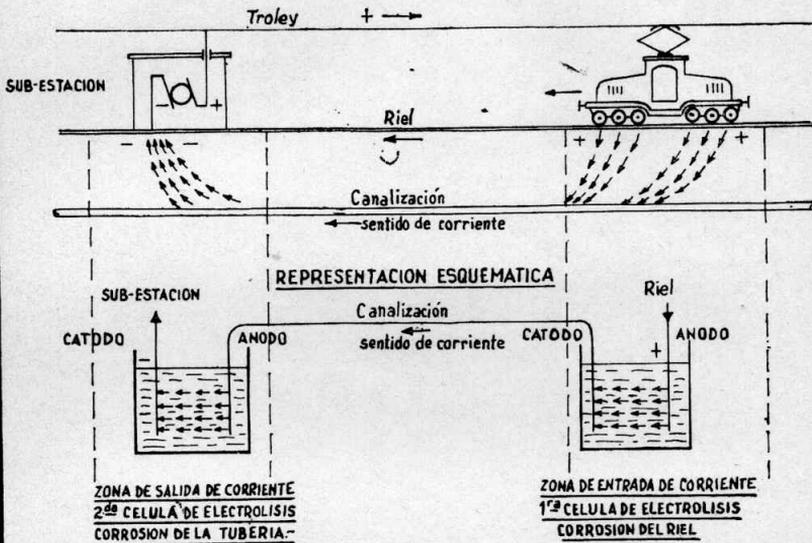
A : TEORICA
B : PRACTICA



CORROSION POR HETEROGENEIDAD DEL ELECTROLITO



CORROSION POR CONTACTO DE METALES DIFERENTES



Corrosión de la tubería por efecto de corrientes vagabundas.-

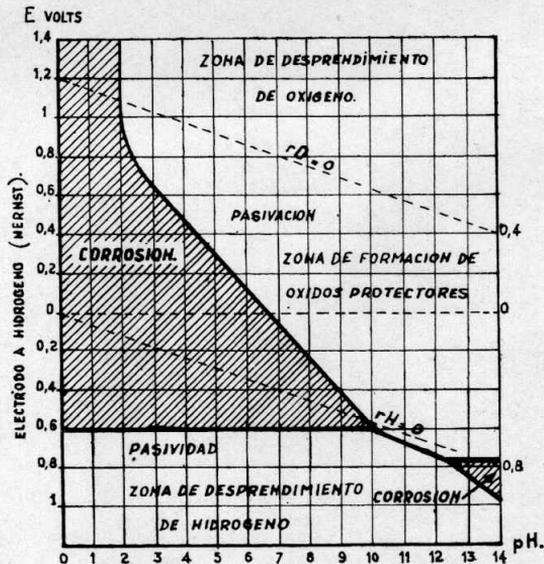
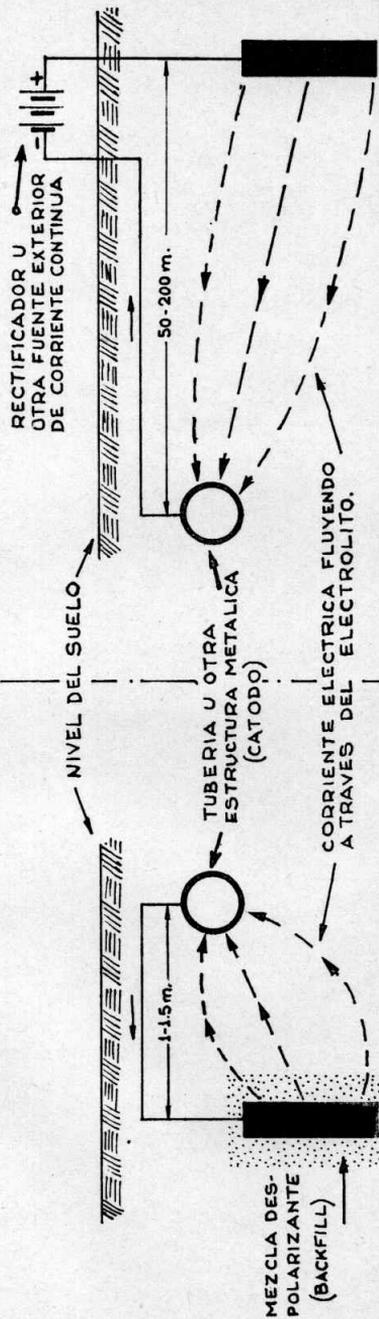


DIAGRAMA TEORICO DEL PROFESOR POURBAIX : EXPLICA LA CORROSION DEL HIERRO EN SOLUCIONES ACUOSAS.-

ANODOS GALVANICOS

CORRIENTE IMPRESA



ANODO DE ZINC, MAGNESIO
U OTRO METAL QUE
TIENE POTENCIAL MAS
NEGATIVO QUE EL METAL
A SER PROTEGIDO.

ANODO DISPERSOR DE
HIERRO, GRAFITO O ALEA-
CIONES DE HIERRO SILICIO
ENTERRADO EN UN MEDIO
DE BAJA RESISTIVIDAD.

SISTEMAS DE PROTECCION CATORICA

10. — RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA EL USO DEL GAS COMO COMBUSTIBLE EN INSTALACIONES INDUSTRIALES

10.1.

El gas tanto natural como licuado, ofrece una amplia gama de factores positivos para su uso como combustible. Sin embargo, la peligrosidad de su manipuleo, demuestra que todos los requisitos de seguridad que se aconsejan en el quehacer industrial, deberán ser cumplidos estrictamente sin que por ello implique el concepto, desde ya equivocado, de limitar producción.

SEGURIDAD, es el concepto clave para el desarrollo progresivo de la industria al incidir directamente sobre la dinámica empresaria: cantidad y calidad del producto colocado para la demanda del mercado, al más bajo costo de producción. Pero estas consideraciones de carácter económico involucran otras de carácter social y técnico tan importantes como las primeras.

El personal de la industria necesita tener confianza en sus tareas operativas, sólo así su rendimiento será máximo y esto se obtiene educándolo sobre Seguridad en su trabajo, en los materiales a elaborar y el conocimiento cabal de las instalaciones industriales a operar.

Desde el aspecto técnico es indudable que la instalación industrial contará con todos los sistemas de Seguridad, modernos y éstos, serán probados y mantenidos por el usuario con toda eficiencia.

Por esto Gas del Estado, al propiciar estas recomendaciones lo hace con el interés de que su servicio no se vea sólo reducido al suministro del fluido, sino que su acción sea integrada también en el desarrollo industrial, como contribución al progreso nacional.

10.2.

Las presentes recomendaciones, tratan sobre sistemas de seguridad en instalaciones industriales que utilizan gas natural o licuado como combustible.

GENERALIDADES:

Previo a los consejos de carácter técnico que se especificarán oportunamente, es necesario efectuar ciertas consideraciones operativas:

- a) el sector correspondiente de cada empresa industrial, seleccionará, instruirá y entrenará fehacientemente al personal que será afectado a operar, las unidades o grupos de ellas.
- b) se fijará un programa de mantenimiento preventivo periódico con relación al tiempo efectivo de trabajo de las unidades y equipos de acuerdo a especificaciones del fabricante.

Las posibilidades de que se produzcan mezclas explosivas, serán dadas en todas las etapas operativas de las instalaciones industriales, es decir: en puesta en marcha o encendido, operación normal y paros temporarios fuera de programación o incluidos en ella. No obstante, el encendido o reencendido de las unidades son por la delicadeza de los factores operativos concurrentes en esa maniobra, los más peligrosos. Las mezclas explosivas se forman cuando la relación gas-aire, toma ciertos valores que tienen como límite inferior 6 % y superior 13 % en volu-

men de gas, con respecto al aire, en caso de gas natural (metano) y de 1,6 a 7,3 % en caso de gas licuado (propano y/o butano). Las condiciones más comprometidas se encuentran en correspondencia a cada uno de estos valores.

Los dispositivos de seguridad serán sometidos periódicamente a controles de eficiencia y funcionalidad.

Se recomienda efectuar detecciones periódicas de posibles pérdidas de gas en válvulas, accesorios y, si es posible, en toda la extensión de la cañería de alimentación de gas a efectos de asegurar su estanqueidad.

10.3. — Locales

Se recomienda que los locales en que se instalen unidades o grupos de ellas, estén ubicados con respecto a los demás edificios de la industria, a distancias que serán dadas en función del evento dañoso que pueda causar en una explosión.

Los diseños de los locales industriales, contarán con aberturas que cubran superficies mínimas de ventilación en función de las dimensiones del mismo.

Las aberturas permanentes cubrirán no menos de 1/70 de la superficie total de las paredes del local.

Las ventanas y paneles de seguridad previstas para expansión serán fácilmente eyectables en caso de explosión y cubrirán una superficie no inferior de 1/20 de las superficies totales de las paredes del local.

Si la industria consume gas natural como combustible, es recomendable la instalación de una linterna o claraboya corrida en toda la longitud del techo de la nave industrial, con aberturas permanentes a efectos de ventilación en caso de pérdida de gas.

Si se consume gas licuado como combustible las aberturas se harán a nivel del piso sobre las paredes, cubriendo superficies mínimas de 1/70 de la superficie total de los muros perimetrales.

Cada local industrial tendrá como mínimo dos puertas de salida situadas en muros opuestos.

Estas puertas abrirán siempre para afuera.

Los locales con estructura y tabiques metálicos tendrán conexión a tierra de acuerdo a normas vigentes en Gas del Estado.

El nivel del piso de la nave industrial, será ligeramente superior al nivel del terreno circundante cuando se utilice G.L.P. como combustible. La iluminación del local donde se instalarán unidades de consumo no será menor de 100 a 150 lux.

En locales cerrados donde se instalen unidades de grandes consumos, se recomienda la colocación de detectores de mezcla explosiva con alarma óptica o auditiva.

Cuando se efectúe una reparación en una unidad o grupo de ellas, es conveniente la colocación de una brida ciega en la línea principal de gas combustible, si se trata de una sola unidad, o de cada línea individual en caso de varias unidades.

De ningún modo se ubicarán equipos o elementos que puedan crear presiones menores que la atmosférica, a la altura del plano del o los quemadores principales o sistema de encendido de calderas u hornos.

En los locales se observará al máximo, por razones obvias de seguridad, el aseo de pisos e instalaciones de cualquier orden de importancia. Las herramientas se ubicarán en lugares accesibles y serán colocadas sin excepción en un sitio correspondiente, luego de un desarme programado o no.

Se pintarán las cañerías de conducción de fluidos, grupos eléctricos, electrónicos con colores distintos de acuerdo a normas IRAM 10.005.

Se colocarán carteles indicando la prohibición de fuegos abiertos, o fumar, etc., u otros de carácter precaucional u operativos, que de acuerdo a circunstancias contribuya a formar conciencia sobre seguridad.

10.4. — Sistemas de regulación de presión de gas combustible

Los reguladores de presión de gas combustible, deberán mantener la presión del fluido en la cañería de alimentación de los quemadores, con una tolerancia de $\pm 10\%$ en condiciones de régimen máximo o mínimo de trabajo.

Los reguladores del tipo de palanca para gas, están proscritos, no debiendo ser usados ni incluidos en ningún proyecto.

La alimentación de gas combustible se efectuará con caudales y presiones de regímenes constantes para cada instalación industrial.

En anomalías de funcionamiento del sistema reductor o regulador, se producirían condiciones peligrosas de sobrepresión o baja presión, en el tramo aguas abajo del mismo.

Para aliviar los efectos de sobrepresiones en el tramo citado (aguas abajo), se colocará una válvula de seguridad, que descargará a la atmósfera, en lugares exentos de peligro fuera del local y cuyo caudal de descarga será igual al mayor que pueda pasar por el regulador de presión, en la posición de máxima apertura y presión, aguas arriba del regulador.

i Al existir una acentuada disminución de presión aguas abajo del sistema reductor o regulador, el peligro de provocar mezcla explosiva, se incrementa por el aumento de aire en la relación aire-gas en el quemador o grupo de ellos. Para prevenir tal contingencia se instalará una válvula de bloqueo rápido, con cabezal sensible a tal disminución. Esta válvula será autoaccionada por la presión del mismo gas o servoaccionadas (neumática o eléctricamente) con comando a relais y serán abiertas sólo manualmente para evitar una alimentación de gas intempestiva y peligrosa.

En el caso que la alimentación de los dispositivos de seguridad sea eléctrica, ésta será independiente del sistema general de la industria.

Es recomendable la instalación de una válvula de cierre de emergencia situada en el exterior del edificio industrial de fácil acceso y accionamiento manual.

10.5. — Cañería de alimentación de gas combustible

La cañería de alimentación de gas combustible, no será colocada en lugares inaccesibles u ocultos donde no pueda ser inspeccionada y donde una pérdida imprevista de gas, pueda causar acumulaciones peligrosas de fluido.

En todo punto de la cañería principal, donde pueda producirse condensado, por bajo nivel topográfico, se instalarán válvulas de purga que en lo posible, serán conectadas a un colector general, que venteará fuera del local en un lugar apropiado, libre de todo peligro de inflamabilidad. Cuando no sea factible la instalación de un colector, las válvulas descargarán individualmente pero en las mismas condiciones de seguridad precitadas.

10.6. — Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad afectados a las instalaciones industriales, que utilizan gas natural o licuado como combustible, tratan de evitar en forma inmediata y eficiente, la formación de mezclas explosivas durante el período operativo de las unidades o grupos de ellas, actuando directa o indirectamente sobre válvulas de bloqueo de seguridad de gas combustible.

Estos sistemas pueden tener fuentes de alimentación que pueden ser externas o no, y serán accionadas por lo tanto, automáticamente o por intermedio de servos. Cuando el sistema se limita a actuar sobre alarmas ya sean luminosas o sonoras, las válvulas de bloqueo de seguridad serán operadas manualmente.

Estos sistemas se presentan comercialmente con equipos automáticos que actúan por presión neumática, circuitos eléctricos, circuitos electrónicos con células foto sensibles.

La válvula de bloqueo de seguridad deberá actuar al ser solicitada, por el sistema de seguridad, en un lapso no mayor de cinco segundos; además un dispositivo, en el cabezal de la válvula, asegurará el cierre inmediato de ésta, al fallar el fluido motor en el sistema.

En unidades con encendido manual, la válvula de bloqueo se abrirá sólo manualmente y el circuito de comando estará dispuesto de tal manera de requerir tal operación una vez que haya actuado.

En generadores de vapor, el sistema de seguridad comprenderá controles de nivel de agua, de presión de vapor y de temperatura de agua, además de los previstos.

La ventilación del hogar y sistema de evacuación de gases de combustión se efectuará siempre como condición principal y necesaria luego de un paro temporario o cese de fuego momentáneo fuera de programa operativo. El sistema de seguridad controlará que la válvula de bloqueo no abra hasta tanto no se haya realizado la purga mencionada, siendo aconsejable al efecto, el uso de un sistema independiente integrado por un extractor y chimenea exclusiva que deberá descargar a una altura superior en 1,50 m de la altura máxima de edificaciones o instalaciones, situadas a 15 metros alrededor de la chimenea.

La ventilación de la cámara de combustión y conductos de humo se realizará con un caudal de aire no menor del 60 % del flujo máximo de aire que se requeriría para encender al máximo, la capacidad de la unidad y será continua por un tiempo suficiente que asegure un mínimo de 4 cambios de aire del volumen total a barrer.

Las purgas de preignición no deberán efectuarse con sopladores que intervengan en la alimentación de aire para la mezcla combustible, debido a la probabilidad de crear un ambiente que pueda ser explosivo, teniendo en consideración la posible existencia de una pérdida de la válvula de bloqueo de seguridad.

Los pilotos y quemadores deberán operar en forma continua alimentados con mezcla combustible aire-gas, estable y de acuerdo con los regímenes máximos y mínimos operativos especificados por el fabricante. La capacidad del piloto no deberá exceder del 3 % de la máxima capacidad del quemador principal. La ignición de los pilotos deberá obtenerse dentro de los 15 seg de abierta la alimentación de gas, en caso contrario, el sistema de seguridad actuará sobre la válvula de bloqueo.

La alimentación de gas a los pilotos será regulada independientemente del suministro al quemador principal.

Los pilotos serán ajustados de acuerdo a especificaciones del fabricante para evitar depósitos de carbón.

El sistema de seguridad controla mediante detectores, la estabilidad de la llama de los pilotos y quemadores principales. En general, la detección se efectúa mediante termocuplas o células sensibles a rayos infrarrojos o ultravioletas.

Los temporizadores de retardo de encendido de llama de los quemadores principales, estarán calibrados para accionar la válvula de bloqueo de seguridad, si el quemador no es encendido en un lapso máximo de 10 segundos.

Si durante la operación de la unidad la llama principal falla por causa imprevista, el detector de estabilidad de llama del sistema de seguridad, tendrá una sensibilidad tal que su reacción sea de no más de 4 segundos, como máximo, para enviar aviso al cabezal de la válvula de bloqueo de seguridad.

Cuando la operación de encendido y apagado del o los quemadores principales se efectúa mediante mecanismos de controles automáticos, éstos serán ajustados de manera tal de eliminar el retroceso de llama.

Si existe por diferentes motivos, un cese momentáneo de fuego o varias tentativas fallidas de encendido de la unidad, el sistema de seguridad actuará automáticamente purgando ésta.

La proporción aire-gas combustible será controlada de tal manera que el aire, sea introducido de modo que asegure una íntima mezcla con el gas. El porcentaje de aire será superior al 82,5 % para conseguir una combustión químicamente completa. Este valor puede reducirse si el proceso así lo requiere, debiendo adoptarse en tal caso las precauciones necesarias para prevenir explosiones.

Los controles de aire serán automáticamente regulados de tal manera que cuando exista alguna falla, la combustión seguirá en forma continua hasta el cierre de la válvula de bloqueo de

seguridad. Actuará también para impedir que el gas entre en el quemador, hasta tanto no haya suministro de aire, y cuando haya disminución de tensión eléctrica o fallas, de tal forma que modifique el régimen de trabajo de los sopladores o ventiladores: comandará a la válvula de bloqueo de seguridad para su inmediato cierre.

En unidades de gran consumo se interconectarán los ventiladores de tiro forzado e inducido de tal manera que, al fallar el último, se detenga el primero a efectos de no crear sobrepresiones en la cámara de combustión, salvo en unidades que trabajen con combustión bajo presión.

Los dispositivos de seguridad que aseguren la relación constante aire-gas combustible, se pueden regular automáticamente con un comando en serie del aire y combustible o con comando en paralelo con dispositivo de control de esa relación de la mezcla.

Los hornos industriales alimentados a gas, por su delicada operación, exigen las condiciones de seguridad más severas.

El sistema de seguridad temporizará cada encendido del quemador principal con un retardo no mayor de 5 segundos.

Si la temperatura de régimen operativo de la unidad es mayor que 730° las posibilidades de explosión se reducen al mínimo; por ello es necesario la aplicación de medidas tendientes a mantener la temperatura interior del horno, más elevada que la mencionada, durante un cese de fuego no programado.

El reencendido no se efectuará con el calor de irradiación del refractario sino con los pilotos respectivos de cada quemador o grupo de ellos en forma escalonada e individual.

Las purgas de ventilación de la unidad serán no menores de 5 minutos con flujo máximo de aire, serán efectuadas por medio de un ventilador de recirculación antes de encender algún dispositivo.

Se recomienda en unidades o secciones de ellas, cuando operan con temperaturas menores de 730°C , que la purga se efectúe con gases inertes, antes del encendido o después de un paro determinado.

10.7. — Matafuegos

La cantidad y el tipo de matafuegos a instalar en locales con unidades o grupos de ellas, está condicionado a factores de ubicación, tipo de industrias que utiliza estas instalaciones y principalmente capacidad energética de alimentación.

En todos los casos se efectuará un estudio por la autoridad competente de todos los factores enumerados con antelación, teniendo en cuenta que toda instalación llevará como reserva extintora mínima de 2 matafuegos, uno de 7 Kg. de CO² y otro de polvo seco de 10 Kg., debiéndose variar número y tipo de matafuego como resultado del estudio respectivo.

Particularmente cuando la industria utilice como combustible gas licuado y tenga en consecuencia almacenamiento de este producto, se observarán las disposiciones de seguridad vigentes en Gas del Estado.

10.8. — Gas licuado. Nociones generales

El gas licuado de petróleo, es el producto formado por propano, propileno, butano, butileno o una mezcla de ambos en proporciones variables.

Los vapores de gas licuado de petróleo son más pesados que el aire; por lo tanto, se establecen en los lugares más bajos, formando una vena continua de fluido que se esparce por acción del viento o diferencia de nivel topográfico, pudiendo llegar a lugares distantes de su almacenamiento.

La expansión de vapores a temperatura ambiente, se produce por la baja temperatura de ebullición del gas licuado de petróleo, en cantidades suficientes como para producir la combustión de los mismos.

El gas licuado de petróleo, al mezclarse con el aire, puede hacerlo en proporciones tales, que sean peligrosamente explosivos. Estas proporciones varían entre dos valores, uno inferior y otro superior, que delimitan el rango explosivo de la mezcla. Proporciones fuera de esos límites no son peligrosas.

La inflamación de la mezcla explosiva, puede ser originada por diversas causas: llama abierta, chispa, rayos, electricidad estática, cañerías, accesorios (caños de escapes) con temperaturas elevadas superiores a 518°C.

La extinción de un siniestro causado por la inflamación de vapores de gas licuado, es efectiva únicamente con la anulación del flujo de los mismos al exterior mediante el cierre de válvulas correspondientes.

Los circuitos de agua a presión, serán utilizados únicamente para refrigeración de los recipientes de almacenaje de gas licuado. Los vapores de gas licuado, son inodoros, incoloros y tienen un efecto anestésico sobre el organismo causando desvanecimiento o sueño. Es conveniente, por lo tanto, su odorización para controlar cualquier pérdida de producto.

Deberá evitarse el contacto directo del gas licuado con la piel, operando con sumo cuidado las instalaciones y protegiendo las manos con guantes apropiados.

Los vapores de gas licuado no son venenosos, pero la respiración en ambientes que contengan gran proporción de ellos, causan la muerte por asfixia, debido a la reducción del porcentaje de oxígeno en el aire.

10.9. — EXPLICACION GRAFICA SOBRE COMBUSTION

La combustión es un proceso químico mediante el cual, una sustancia combustible se combina con otra comburente produciendo calor.

La sustancia combustible será en este caso, gas natural o gas licuado y la comburente, el oxígeno cuya fuente de origen es el aire.

El factor más importante que interviene en la reacción química, es la cantidad de aire expresada en por ciento, necesaria para que el calor producido, sea el de máximo rendimiento energético.

Si el régimen de aire, excede del 82,5 % del total de aire necesario para una combustión químicamente completa, los gases residuales de la combustión, contendrán menos del 8,8 % de productos inflamables CO y H₂ en caso de mezclarse con aire renovado dentro del ambiente del hogar, la proporción será no inflamable.

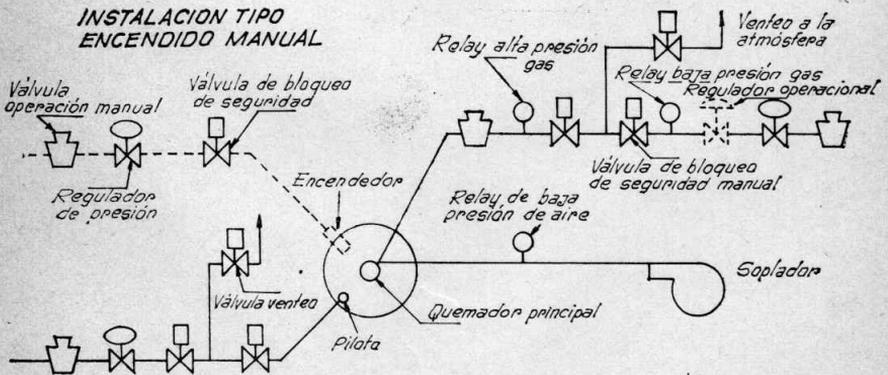
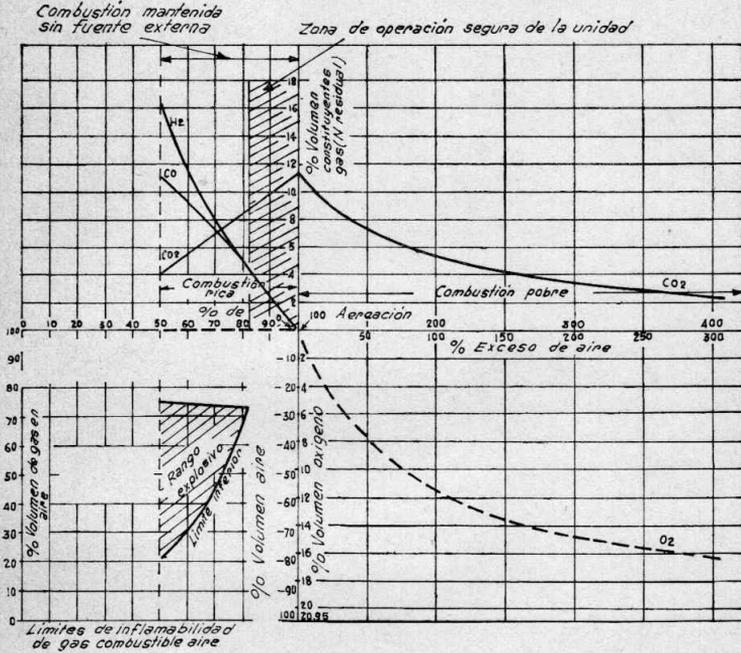
Al llegar al 100 % de aireación la combustión de la mezcla es perfecta teniendo como único residuo CO₂.

El exceso de aire ha de regularse y estudiarse muy cuidadosamente porque un sobre-exceso da resultados contraproducentes por enfriar excesivamente la zona de producción y disminuir el rendimiento del hogar, por el calor sensible que arrastra el aire en exceso.

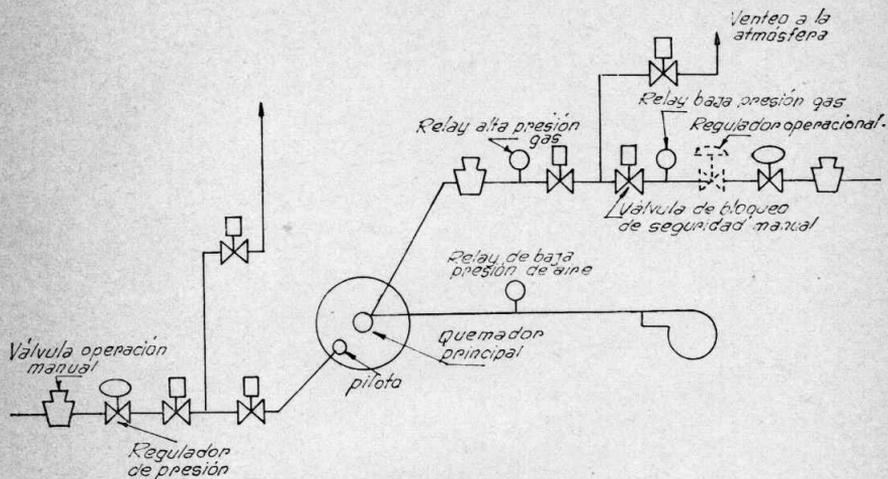
Siendo el porcentaje de aire del 82,5 % o menos, los productos de la combustión contendrán más del 8,8 % de CO y H₂ y entrarán en el rango explosivo si se mezclara con aire en el ambiente del hogar. Con 60 % los productos de combustión contendrán aproximadamente 5,5 % de CO₂; 9 % de CO y 12 % de H₂.

Las mezclas explosivas son más probables que se originen durante el encendido de la unidad térmica, en el momento en que el aire dentro del equipo está siendo reemplazado por la atmósfera inflamable o también durante un cese de fuego, cuando la atmósfera caliente del hogar está siendo barrida por la corriente de purga.

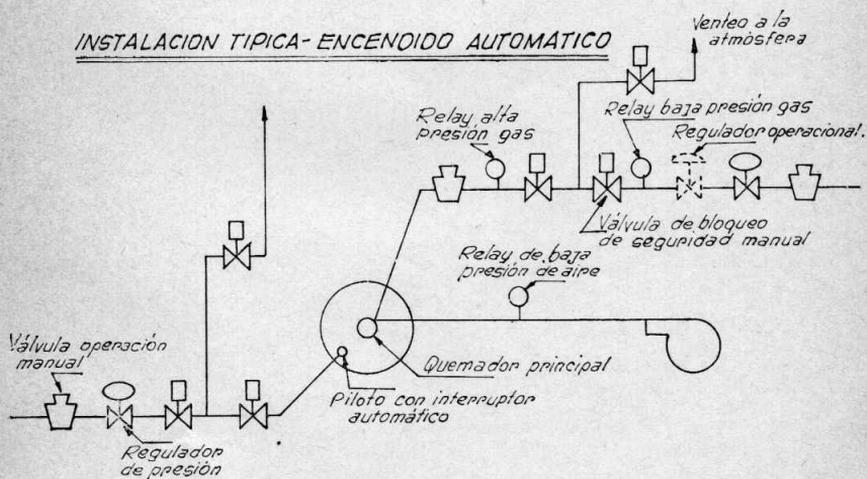
GRAFICO DE COMBUSTION



INSTALACION TIPICA - ENCENDIDO SEMI-AUTOMATICO



INSTALACION TIPICA-ENCENDIDO AUTOMATICO



INDICE

1. — DISPOSICIONES GENERALES

1.1.	Registro de Instaladores	2
1.3.	Matrícula de Instalador de 1ª Categoría	3
1.3.	Matrícula de Instalador de 2ª Categoría	3
1.4.	Renovación de la matrícula	4
1.5.	Obligaciones del matriculado	5
1.6.	Plano de instalaciones	10
1.7.	Penalidades	14

2. — EQUIPO INDIVIDUAL Y BATERIA DE CILINDROS PARA GAS ENVASADO

2.1.	Equipo individual	18
2.1.1.	Cilindros	18
2.1.2.	Regulador	20
2.1.3.	Ubicación del equipo	20
2.2.	Baterías de cilindros	27

3. — PROLONGACION DOMICILIARIA

3.1.	Definición	33
3.2.	Material a emplear	33
3.3.	Hermeticidad	33
3.4.	Recorrido	34
3.5.	Ejecución	35

4. — MEDIDORES

4.1.	Definición	53
4.2.	Ubicación	53
4.3.	Nichos	53
4.4.	Baterías de medidores hasta 10 m ³ /h	66
4.5.	Compartimiento de medidores distribuidos en varias plantas	69

5. — CAÑERÍA INTERNA

5.1.	Definición	70
5.2.	Instalación de cañería	70
5.3.	Cañería de cobre	81

6. — INSTALACION DE ARTEFACTOS

6.1.	Aprobación	83
6.2.	Identificación	83
6.3.	Ubicación	83
6.4.	Eliminación de productos de combustión	83
6.5.	Forma de conectarlos	84
6.6.	Artefactos usados	84
6.7.	Conexión de cocinas	84
6.8.	Conexión de calentadores de agua instantáneos y de acumulación	85
6.9.	Conexión de estufas	89
6.10.	Artefactos y quemadores industriales	92
6.11.	Otros artefactos	92

7. — CONDUCTOS DE EVACUACION DE PRODUCTOS DE COMBUSTION

7.1.	Objeto	93
7.2.	Instalación	93
7.3.	Interceptor de aire	96
7.4.	Evacuación de productos de combustión por medio de conductos únicos	98

TABLAS

Tabla	1. — Consumo medio en cal./hora de artefactos domésticos ...	106
Tabla	2. — Diámetro de prolongaciones para medidores domésticos ..	107
Tabla	3. — Caudal en litros de gas por hora, para cañerías de diferentes diámetros y longitudes (gas natural)	108/109
Tabla	4. — Caudal en litros de gas por hora, para cañerías de diferentes diámetros y longitudes (gas envasado)	110
Tabla	5. — Caudal en litros de gas por hora, para tubos de cobre de diferentes diámetros y longitudes	111
Tabla	6. — Poder calorífico y densidad de gases distribuidos por la Empresa	112
Tabla	7. — Capacidad de caños en cm ³ para distintos diámetros y longitudes	112

Tabla 8.	— Características del gas envasado	113
Tabla 9.	— Factores de conversión de unidades decimales a inglesas ..	114
Tabla 10.	— Factores de conversión de unidades inglesas a decimales ..	114
Tabla 11.	— Otras equivalencias de unidades	115
Tabla 12.	— Poder calorífico	115
Tabla 13.	— Pesos específicos	116
Tabla 14.	— Calor específico medio entre 0 y 100°C	116
Tabla 15.	— Punto de fusión en grados centígrados	117
Tabla 16.	— Temperatura de ebullición en grados centígrados	117
Tabla 17.	— Calor latente de fusión. Calorías por kilogramo	117
Tabla 18.	— Conversión de temperaturas	118
Tabla 19.	— Longitudes equivalentes de accesorios a rosca en diámetros	119

A P E N D I C E S

Apéndice 1.	— Definiciones	120
Apéndice 2.	— Cómo funciona el equipo de gas envasado	124
Apéndice 3.	— Disposiciones generales	126
Apéndice 4.	— Ejemplos de cálculo de prolongaciones	139
Apéndice 5.	— Disposiciones exigidas por la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires	141
Apéndice 6.	— Ejemplos de cálculo de cañerías internas	143
Apéndice 7.	— Especificaciones de los materiales que deben utilizarse en la protección anticorrosiva de cañerías domiciliarias ..	147
Apéndice 8.	— Esquema de colocación de medidores para consumos superiores a 10 m ³ /h y juntas aislantes para brida ASA-B 16.5 - Serie 150	150/151
Apéndice 9.	— Formulario para la habilitación "IN SITU" de artefactos	152
Apéndice 10.	— Dispositivo de seguridad para distintos artefactos y usuarios	153/154

ANEXO INSTALACIONES INDUSTRIALES

8. — INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES QUE USARAN GAS NATURAL A ALTA PRESION

8.1.	Alcance	156
8.2.	Condiciones generales de diseño	156
8.3.	Elementos de seguridad y protección	157
8.4.	Ubicación y protección de la planta reguladora primaria	159
8.5.	Medición de caudales	159
8.6.	Presiones de prueba de la instalación	160
8.7.	Cálculo de las cañerías	160
8.8.	Planos de instalación	161
8.9.	Instrucciones para operación y mantenimiento	164

9. — RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE PROTECCION ANTICORROSIVA

9.1.	Importancia económica de la corrosión	170
9.2.	Teoría de la corrosión	171
9.3.	Causas de la corrosión	173
9.3.1.	Estudio de los suelos. Resistividad	175
9.4.	Medios de combatir la corrosión de las cañerías enterradas ...	176
9.4.1.	Protección aislante	176
9.4.1.1.	Revestimientos	177
9.4.1.2.	Aislación eléctrica	180
9.4.2.	Protección catódica	181
9.4.2.1.	Protección con ánodos galvánicos	182
9.4.2.2.	Protección con rectificadores	183
9.5.	Mantenimiento de protección catódica	184
9.6.	Costos de la protección anticorrosiva	185

10. — RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA EL USO DEL GAS COMO COMBUSTIBLE EN INSTALACIONES INDUSTRIALES

10.1.	Seguridad	191
10.2.	Generalidades	192
10.3.	Locales	193
10.4.	Sistemas de regulación de presión de gas combustible	195
10.5.	Cañería de alimentación de gas combustible	196
10.6.	Sistema de seguridad	196
10.7.	Matafuegos	200
10.8.	Gas licuado; nociones generales	200
10.9.	Explicación gráfico sobre combustión	202