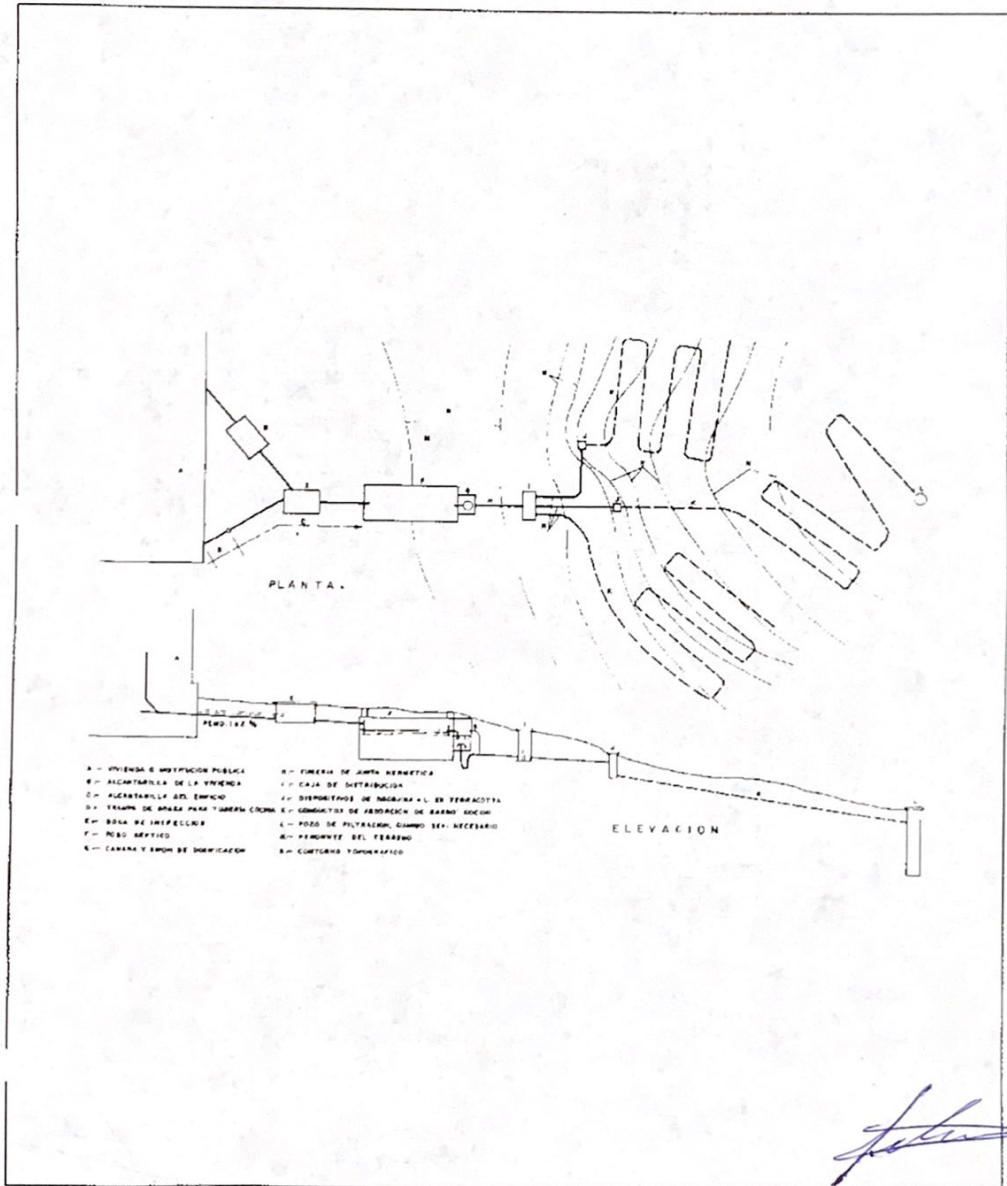




# C.03 DETALLE DE INSTALACIONES

## DISPOSICION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

ADT 7200/C.03.16.



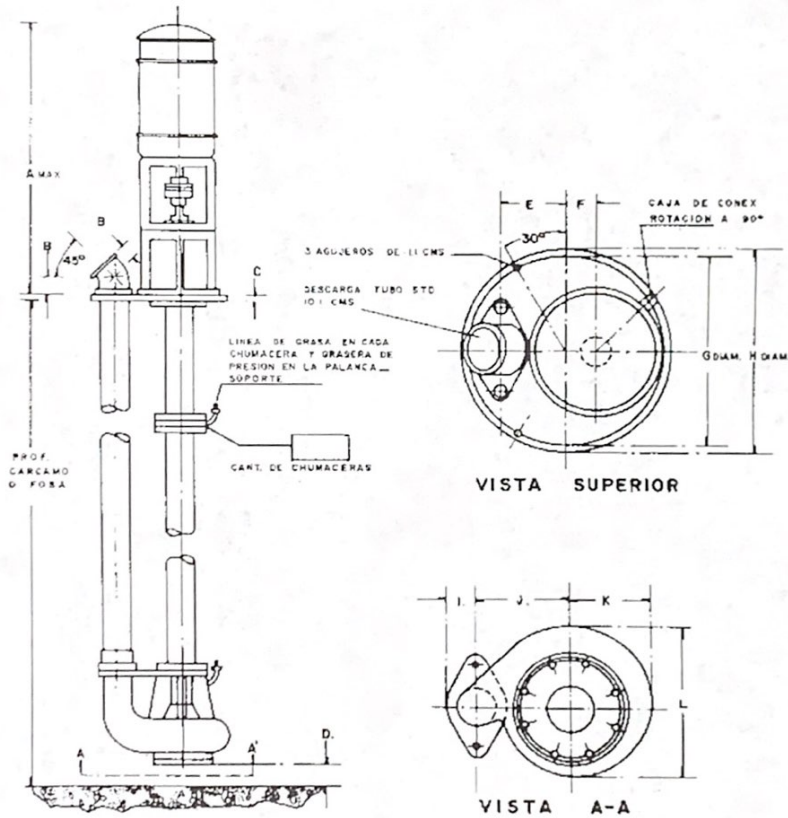
*[Handwritten signature]*

ADT 7200/C.03 .16

### C.03. DETALLE DE INSTALACIONES



BOMBA CHICAGO PARA AGUAS NEGRAS



BOMBA.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
VCSSLC 4	132	6.5	2.2	17.1	15.0	6.9	48.2	50.0	7.6	22.0	16.5	35.5
VC SOM 4				18.0							17.8	38.7

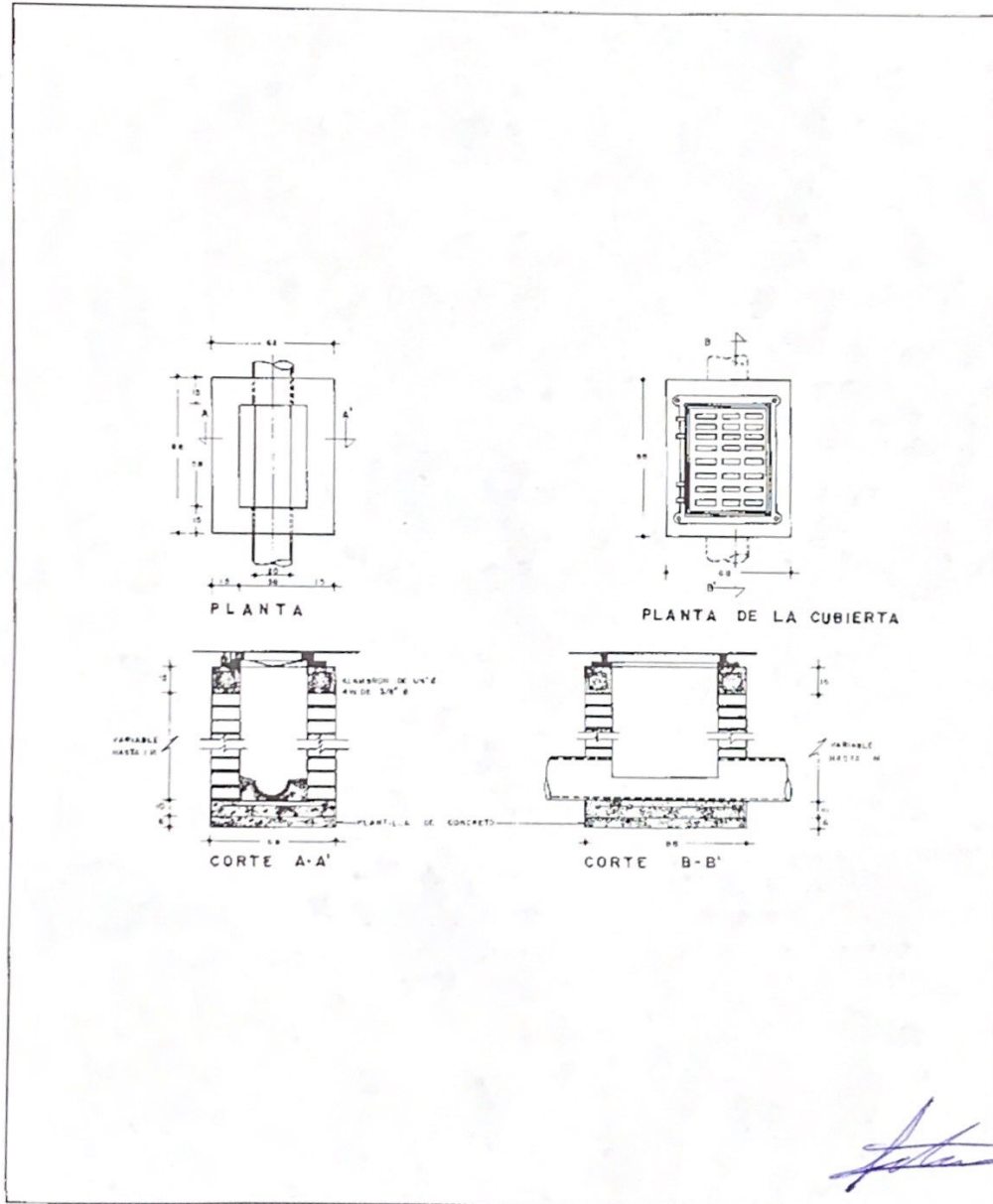
NOTA: dimensiones en cms.

*[Handwritten signature]*

### C.03. DETALLE DE INSTALACIONES

REGISTRO TIPO Y COLADERA PLUVIAL DE PISO

ADT 7200/C.03.17.

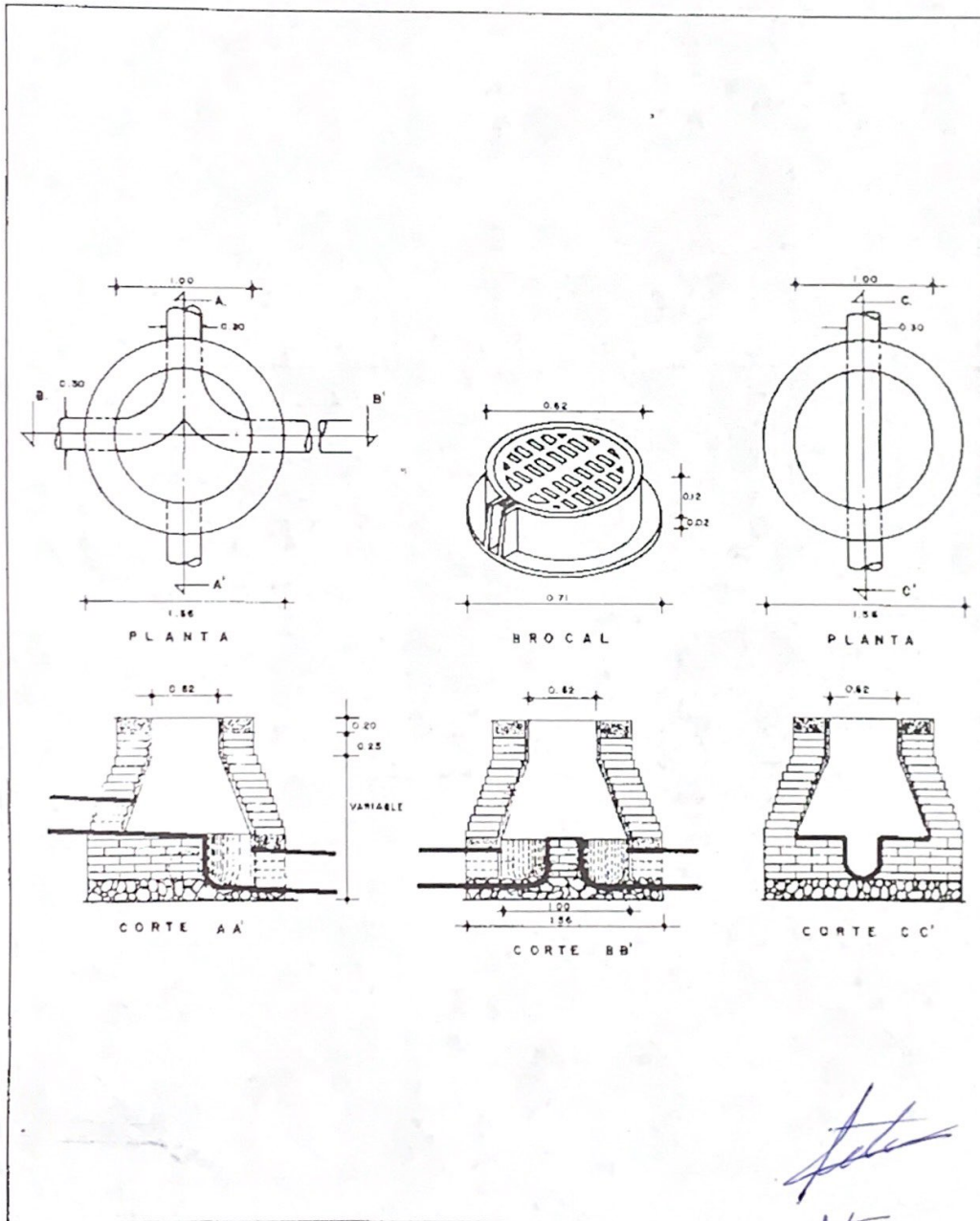


ADT 7200/C.03.18

### C.03. DETALLE DE INSTALACIONES



#### REGISTROS PARA ALBAÑALES EXTERIORES



## D. INSTALACIONES ESPECIALES

### D.01 INSTALACIÓN DE GAS

#### D.01.01. Definición

Conjunto de tuberías, conexiones y equipo cuya función es la de abastecer, distribuir y regular el gas a un servicio.

#### D.01.02. Generalidades

##### I. Para gas L.P.

- A) La instalación de gas L.P. deberá cumplir con los requerimientos señalados en el reglamento de distribución de gas de la Secretaría de Economía.
- B) El equipo para el sistema de abastecimiento de gas licuado del petróleo está constituido por un tanque de almacenamiento y accesorios complementarios, pudiendo ser éste portátil o fijo, del cual se iniciará la red de distribución Interna para conducir el flujo a cada uno de los equipos a la presión y cantidad requerida.
- C) Para la tubería de gas L.P. deberá estar visible y ser objeto de pruebas de hermeticidad antes de ponerla en servicio.
- D) Las tuberías de llenado de los tanques estacionarios para gas deberán estar visibles en todo su recorrido y la boca de su toma deberá quedar situada a una altura no menor de 2.50 metros sobre el nivel de piso terminado.

##### II. Para gas natural

- A) Las instalaciones de gas natural deberán cumplir con los requerimientos señalados por Petróleos Mexicanos, y asimismo con lo señalado en el reglamento de distribución de gas, de la Secretaría de Economía.
- B) El sistema de gas natural comprende la red de tuberías para conducir el fluido, a partir del medidor de la Compañía suministradora a cada una de los aparatos que lo consumen en la cantidad y presión requerida.
- C) Toda tubería oculta o visible que conduzca gas natural deberá ser objeto de pruebas de hermeticidad antes de ponerla en servicio.
- D) Todas las tuberías que se localicen enterradas en patios o jardines deberán estar a una profundidad de 60 cm como mínimo; las de fierro negro o galvanizado se protegerán contra la corrosión del subsuelo o como lo Indique el proyecto o el Instituto. La entrada de la tubería a la construcción deberá ser visible.
- E) Las protecciones de la tubería de fierro negro o galvanizado cédula 40 que estén enterradas podrán ser de materiales bituminosos, fibras de vidrio, felpa, cinta plástica, protección catódica, como lo Indique el proyecto o el Instituto.
- F) En las subestaciones para gas natural, salidas de tanques estacionarios, Incineradores para gas y en general en todos aquellos equipos o locales como casa de máquinas, cocinas, laboratorios, etc., se instalarán reguladores para gas del tipo y modelo Indicado en el proyecto.

##### III. Para gas L.P. y gas natural

- A) El tipo de tuberías y su diámetro que se utilizará en el sistema de la instalación de gas será dado por el proyecto o lo indicará el Instituto.
- B) Las tuberías adosadas a la construcción en forma horizontal o vertical se deberán sujetar con abrazaderas, soportes o grapas adecuadas que impidan movimientos accidentales, como lo indique el proyecto o el Instituto.
- C) Las tuberías que atraviesen claros o queden separadas de la construcción por condiciones especiales de ésta, deberán estar sujetas con soportes adecuados como lo Indique el proyecto o el Instituto.
- D) En los sitios donde sean previsibles esfuerzos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se dotará de flexibilidad a la tubería, mediante rizos, curvas omega, conexiones o tramos de materiales flexibles adecuados.

- E) Cuando las tuberías de gas crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito de personas, deberán quedar a salvo de daños mecánicos.
- F) Queda prohibida la instalación de tuberías que atraviesen sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, cisternas, entresuelos, por debajo de cimentaciones y de pisos de madera o losas; por cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, ductos de ventilación o por detrás de zoclos, lambrines de madera y recubrimientos.
- G) Se permitirá la instalación de tuberías en sótanos exclusivamente para abastecer los aparatos de consumo que en ellos se encuentren. Será obligatorio Instalar en la tubería una válvula de cierre a mano en un punto de fácil acceso fuera del sótano y otra antes de cada aparato, así como un manómetro permanente entre ellas. Estas tuberías deberán ser visibles, y el sótano deberá contar con ventilación natural o forzada.
- H) Las tuberías de gas se conducirán aisladamente de otros sistemas como los eléctricos, de agua fría, caliente, vapor, etc.
- I) En ningún caso se permitirá la utilización de selladores en las redes de distribución.

#### D.01.03. Materiales para cobre

- A) Tubería de cobre tipo "L".
- B) Tubería de cobre flexible tipo "L".
- C) Conexiones de bronce fundido o de cobre forjado para soldar por capilaridad.
- D) Conexiones flexibles roscadas y avellanadas.
- E) Materiales de unión para las tuberías tipo "L": se usará soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizando para su ejecución fundente no corrosivo.
- F) Válvulas (aguja, paso, piloto, dobles, para horno, globo).
- G) Llaves Individuales o mezcladoras (Mca. Curtin)
- H) Reguladores y manómetros.
- I) Pintura.

#### D.01.04. Materiales para fierro galvanizado

- A) Tubería de fierro galvanizado C-40.
- B) Conexiones de fierro galvanizado C-40.
- C) Materiales de unión. Para la tubería de fierro galvanizado se usará cinta teflón de 13 mm de ancho.
- D) Válvulas (aguja, paso, piloto, dobles, para horno, globo, etc.).
- E) Reguladores y manómetros.
- F) Llaves Individuales o mezcladoras.
- G) Pintura.

#### D.01.05. Materiales para acero soldable

- A) Tubería de acero soldable con extremos lisos, sin costura, cédula 40.
- B) Conexiones de acero soldable cédula 40 sin costura y extremos lisos.
- C) Bridas.
- D) Materiales de unión. Para la tubería de acero soldable se usará soldadura eléctrica, empleando electrodos de calibre adecuado al espesor de las tuberías, del tipo E-8010 para corriente directa y polandad invertida.
- E) Válvulas (aguja, paso, piloto, dobles, para horno, globo, etc.).
- F) Reguladores y manómetros.
- G) Llaves individuales o mezcladoras.
- H) Pintura.

#### D.01.06. Ejecución

- A) Los tubos de cobre deberán ser sin costura, estirados en frío sin pliegues, dobleces, ondulaciones, ni zonas porosas.

## D. INSTALACIONES ESPECIALES

- B) Para cortarlos se usará un cortador de disco o una segueta fina. La arista interior resultante deberá eliminarse por medio de un escariador para quitar las Irregularidades del corte.
- C) El trazo, nivelación a plomo de la tubería y corte de la misma se realizará según lo marque el proyecto o el Instituto.
- D) Los tubos de cobre flexible podrán curvarse siempre y cuando se utilicen las herramientas adecuadas que garanticen que en la curva se mantendrá la sección útil del tubo.
- E) Para la unión de tuberías y conexiones de cobre tipo "L" se usará soldadura de carrete de baja temperatura de fusión con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizado para su aplicación fundente no corrosivo.
- F) La unión de tuberías flexibles será mediante conexiones roscadas y avellanadas.
- G) En la unión de tuberías de fierro galvanizado se usará cinta teflón de 13 mm de ancho.
- H) En la unión de tuberías de fierro de acero soldable se usará soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado al espesor de las tuberías del tipo E-6010 para corriente directa y polaridad Invertida.
- I) Se deberá instalar una válvula de control antes de cada mueble.
- J) Toda tubería que conduzca gas L.P. o natural deberá pintarse de acuerdo al código de colores vigente.
- K) Se realizarán las pruebas de hermeticidad y se informará a la Secretaría de Economía.

### D.01.07. Pruebas de hermeticidad

1. Toda tubería que conduzca gas deberá ser objeto de prueba de hermeticidad antes de ponerse en servicio.
2. Las tuberías ocultas o subterráneas deberán probarse antes de cubrirlos.
3. Para efectuar las pruebas a baja presión, se utilizarán exclusivamente gas L.P., aire o gas inerte. Para las pruebas a mayores presiones se usará sólo aire o gas inerte como anhídrido carbónico o nitrógeno, sin permitirse ningún otro fluido; jamás se utilizará oxígeno en ninguna de estas pruebas.
4. Las tuberías que conduzcan gas a baja presión se probarán como sigue:
  - a) Una presión manométrica de 500 gr/cm<sup>2</sup> registrada por manómetro, adecuado, durante un periodo no menor de 10 minutos, sin que el manómetro registre caída de presión alguna.
  - b) Se efectuará una segunda prueba con los aparatos de consumo conectados a la red, en la que tuberías y accesorios de control deberán soportar una presión de 26.36 gr/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 10 minutos, sin registrarse caída de presión alguna.
5. Las tuberías que conduzcan gas en alta presión regulada, deberán soportar en la prueba una presión manométrica no menor de 16 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 3 horas, sin mostrar caída de presión alguna. Se utilizará manómetro adecuado.
6. Pruebas de hermeticidad en tuberías de llenado (líquido y vapor) y de vaporizadores (alta presión no regulada).
  - a) Este prueba se efectuará en la tubería con todos sus accesorios instalados, con excepción de la válvula de seguridad de la tubería de llenado, en cuyo lugar se pondrá el manómetro adecuado, debiendo soportar una presión de 21 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo no menor de 24 horas, sin acusar caída de presión alguna.
  - b) La válvula de seguridad para tubería de líquido tendrá un ajuste de 17.58 kg/cm<sup>2</sup>.
7. En todos los casos, una vez que el manómetro registre la presión requerida, la fuente de presión deberá desconectarse del sistema, antes de llevar a cabo las pruebas.

8. Después de haberse efectuado las pruebas de hermeticidad, cuando se haya utilizado aire o gas inerte se purgarán adecuadamente las tuberías antes de iniciar el servicio. Una vez hecho lo anterior se hará el encendido de pilotos y quemadores asegurándose de que éstos funcionen correctamente, y se verificará mediante jabonadura que no haya fugas en parte alguna de los aparatos estando en funcionamiento, es decir, encendidos.
9. El técnico responsable Informará a la Secretaría de Economía sobre la ejecución de la prueba de hermeticidad, en escrito que contenga la firma del constructor, dueño o usuario, con las especificaciones completas de presión, tiempo y resultado, adjuntando por triplicado el documento a la solicitud de autorización de uso y funcionamiento.

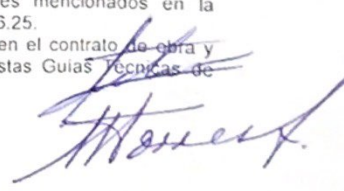
### D.01.08. Mediciones para fines de pago

- A) Para las tuberías de cobre rígido tipo "L", tubo flexible de cobre, fierro galvanizado o de acero soldable, será por metro lineal con aproximación al décimo.
- B) Para las conexiones de cobre o bronce para soldar, conexiones de cobre flexible, de fierro galvanizado o de acero soldable, será por pieza.
- C) Para las válvulas será por pieza.
- D) Para los reguladores será por pieza.
- E) Para la pintura, el metro lineal.

### D.01.09. Cargos que incluyen los precios unitarios

#### I. Para material de cobre

- A) Para la tubería
  - a) El costo de los materiales que intervengan, tubería de cobre rígido, tubería de cobre flexible en su caso, flete a obra, segueta, lija, estopa para limpieza, desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización.
  - b) El costo de la mano de obra, trazo, corte, lijado, limpieza, colocación, fijación, nivelación, avellanado en su caso, pruebas y retiro de sobrantes fuera de obra.
  - c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
  - d) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas y andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe el Instituto.
  - e) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario A.06.25.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Para las conexiones
  - a) El costo de los materiales que intervengan, como la conexión, lija, estopa, soldadura de carrete de estaño 95 x 5, soldadura eléctrica, gasolina o gas, roscado y avellanado en su caso.
  - b) El costo de la mano de obra, trazo, lijado, limpieza, soldado, colocación, fijación, nivelación y pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, acarreo horizontal y vertical hasta el lugar de utilización.
  - c) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas y andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
  - d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario A.06.25.
  - f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.



## D. INSTALACIONES ESPECIALES

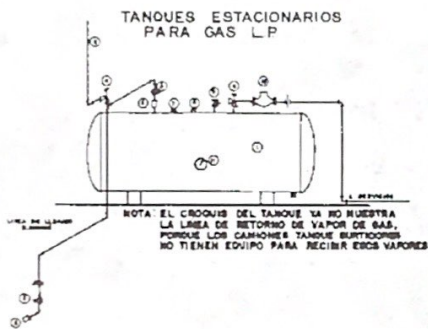
- C) Para las válvulas y reguladores
- El costo de los materiales que intervengan: válvulas o reguladores, parte proporcional de juntas, tornillos, rondanas, tuercas, teflón en su caso, flete a obra.
  - El costo de la mano de obra: acarreo hasta su lugar de utilización, trazo, presentación, nivelación, ajustes, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.
  - Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas y andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario A.06.25.
  - Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- II. Para material de fierro galvanizado cédula 40.
- A) Tubería
- El costo de los materiales que intervengan: tubería de fierro galvanizado cédula 40, flete, segueta, grasa, estopa. Acarreo hasta el lugar de utilización.
  - El costo de la mano de obra: trazo, corte, hechura de la rosca, colocación, fijación, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
  - Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas y andadores que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
  - El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Para las conexiones.
- El costo de los materiales que intervengan: conexiones, flete a obra, estopa, teflón.
  - El costo de la mano de obra: colocación, fijación y pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, acarreo hasta el lugar de su utilización.
- c) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas y andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario A.013.25.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- III. Para material de fierro de acero soldable cédula 40.
- A) Tubería
- El costo de los materiales que intervengan, tubo de acero soldable, cédula 40 sin costura con extremos lisos, corte, soldadura electrodo E-6010 de 1/8" de diámetro piedra esmeril, cepillo de alambre, flete a obra.
  - El costo de la mano de obra: trazo, maniobra de elevación, presentación, fijación, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, acarreo hasta el lugar de su utilización.
  - Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponer el contratista o apruebe el Instituto.
  - El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario A.06.25.
  - Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.



# D.01 EQUIPOS PARA GAS

GAS L.P. TANQUES ESTACIONARIOS.

ADT 7200/D. C. I. A



VALVULAS Y ACCESORIOS

PART	DESCRIPCION
1	TANQUE
2	VALVULA DE LLENADO DE LIQUIDO
3	VALVULA DE SUELO
4	VALVULA DE BOMBEO Y RENOVACION
5	JARRO DE AIRE
6	ACOPLEADOR AGUA
7	VALVULA DE RETORNO DE VAPORES
8	FLOTADOR Y MANOMETRO
9	VALVULA DE PRESION
10	REGULADOR DE PRESION
11	REGISTRO

TABLA II.5. DIMENSIONES Y PESO DE TANQUES COMERCIALES PARA GAS L.P. TIPO INTERMEDI

CAPACIDAD		PESO Kg.		DIMENSIONES (mm)	
LITROS	KG.	VACIO	LLENO	DIAMETRO	LARGO
870	161	127	276	61	111
304	170	112	182	61	118
480	222	126	232	61	123
508	226	122	228	61	122
678	280	110	290	76	122
824	347	248	715	76	208
900	354	304	908	76	221
1222	720	427	1207	76	320
1470	822	411	1234	92	344
1714	926	470	1420	92	374
1842	1042	498	1541	104	396
2222	1210	710	2020	104	424
2724	1460	712	2272	104	424
3226	1818	842	2237	104	424
4228	2422	1120	2272	104	524
4200	2220	1122	2220	117	426

LOCALIZACION DE TANQUES

LA CAPACIDAD EN LITROS DE AGUA	DISTANCIA A OBTENCION DE LIMITES	ESTANCIA MINIMA ENTRE TANQUES
Menor de 500	0.10 m	1.00 m
501 - 1000	3.00 m	3.00 m
1001 - 3000	7.00 m	1.00 m
Más de 3000	15.00 m	1.00 m



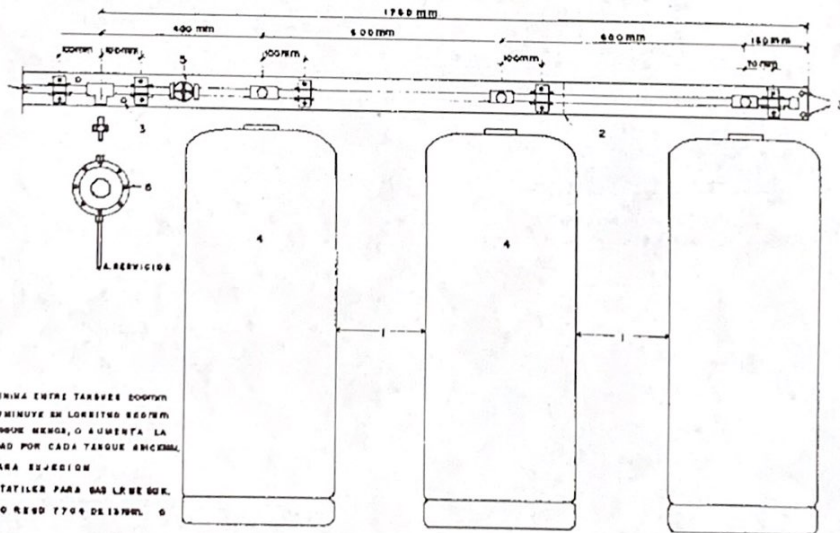


ADT 7200/D.01.D.

# D.01 EQUIPOS PARA GAS

ISS

## GAS. BATERIA DE TANQUES PORTATILES.



NOTAS:

1. SEPARACION MINIMA ENTRE TANQUES 200MM
2. LA CARGA DISMINUYE EN LOSITROS 800MM POR CADA TONNE MENOS, O AUMENTA LA MISMA CANTIDAD POR CADA TONNE ANEXUAL.
3. ARRUENDAS PARA SERVICIO
4. TANQUES PORTATILES PARA GAS LE BE GGE.
5. VALV DE GLOBO RESO 7709 DE 15MM. O SIMILAR.
6. SE INDICARA EN CADA CASO EL TIPO DE REGULADOR

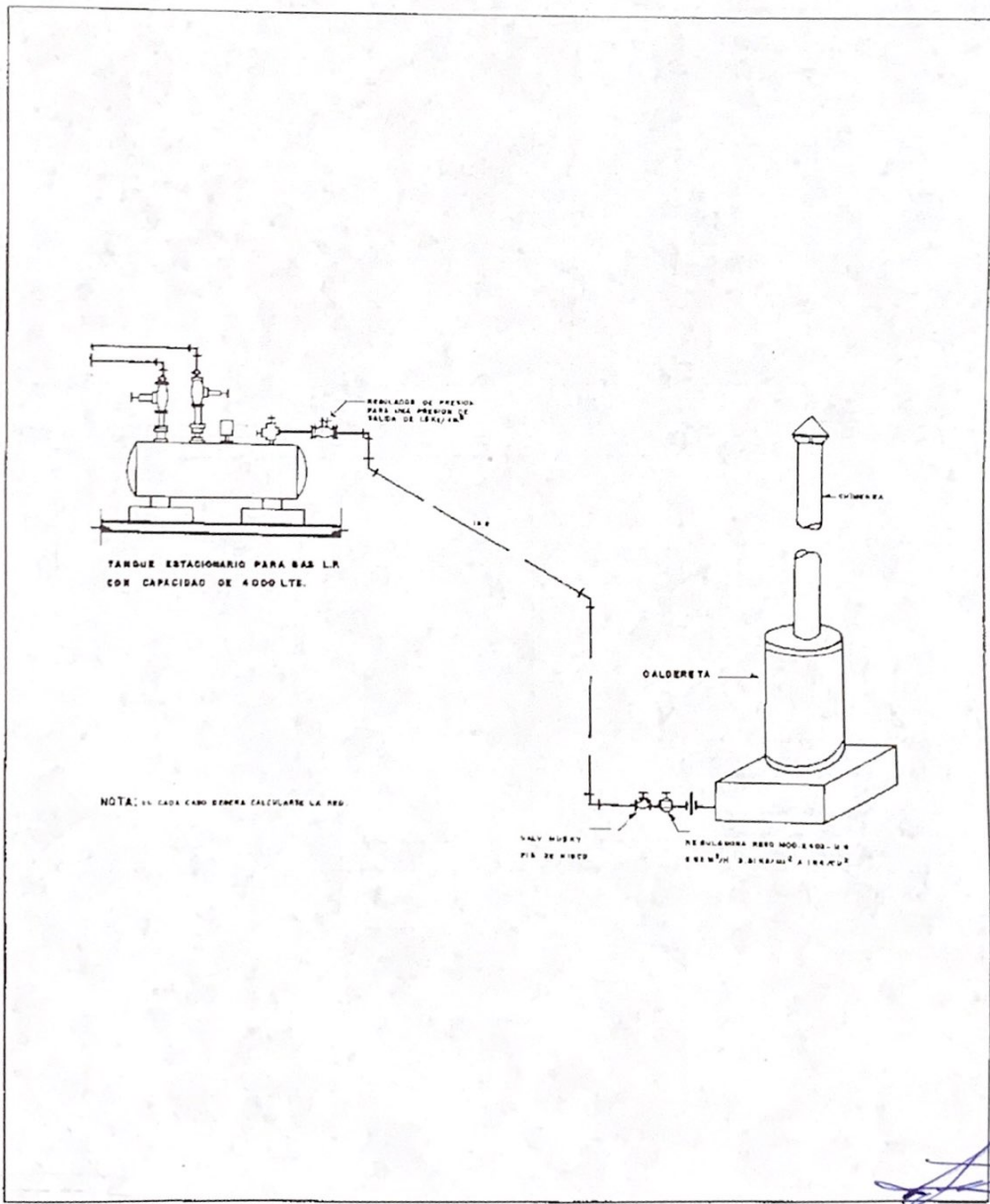
*[Handwritten signature]*



# D.01 EQUIPOS PARA GAS

## INSTALACION DE GAS PARA CALDERETAS.

ADT 7200/ D.01 .E

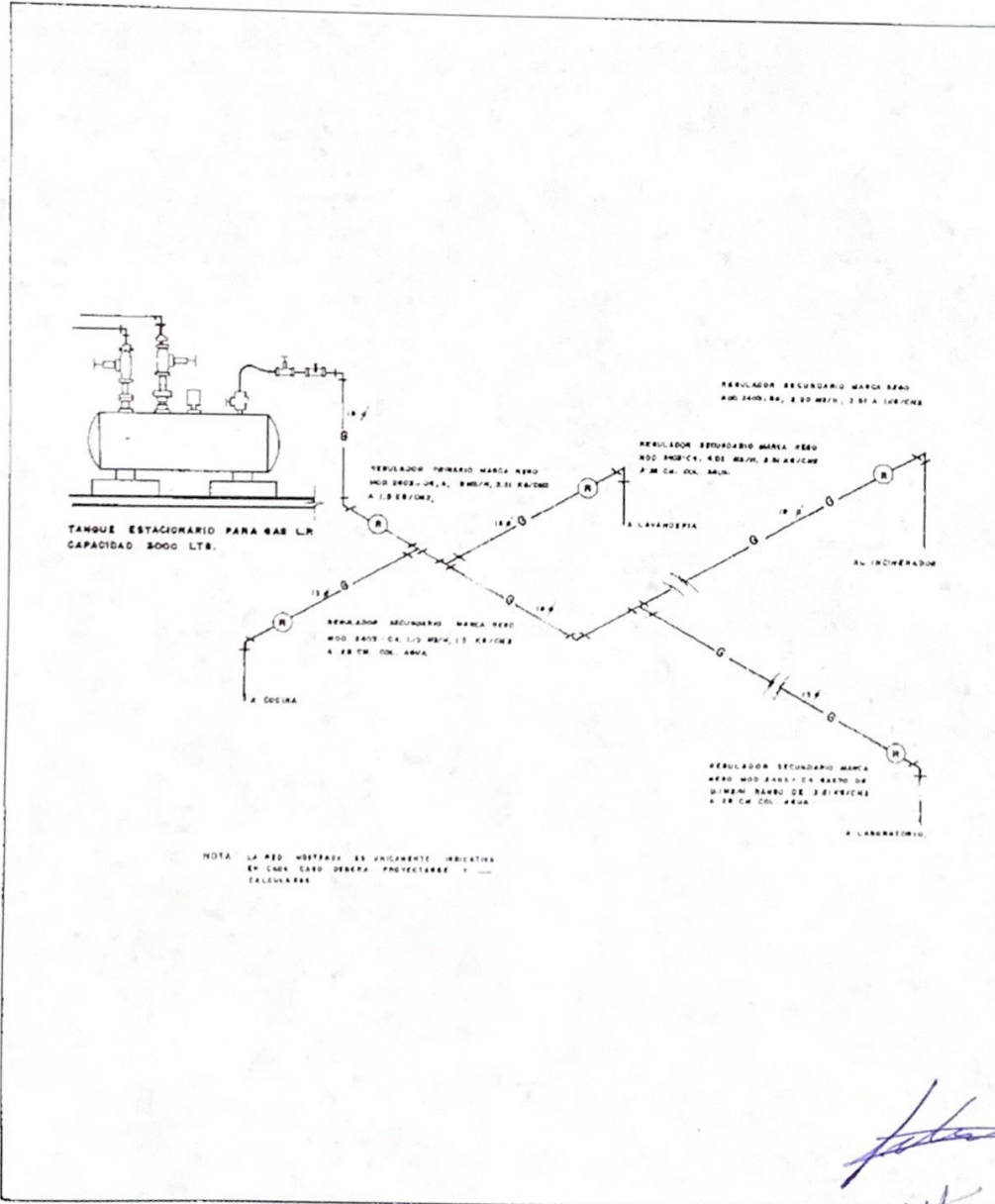


ADT 7200/D.O.I.F.

# D.OI. EQUIPOS PARA GAS



## RED DE DISTRIBUCION DE GAS A SERVICIOS.



*[Handwritten signature]*

## D. INSTALACIONES ESPECIALES

### D.02. INSTALACIÓN DE DIESEL

#### D.02.01. Definición

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión, tanques de almacenamiento entre otros que abastecen y distribuyen el combustible a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades de los mismos.

#### D.02.02. Generalidades

1. Para la instalación de la red la tubería deberá ser hasta 50 mm de diámetro de fierro negro cédula 40, de 64 mm de diámetro en adelante, será de acero soldable según indique el proyecto o el Instituto.
2. Los tanques de almacenamiento deberán localizarse lo más cercanos posibles a las áreas de abastecimiento y con fácil acceso para su llenado.
3. Las tuberías deberán ser cortadas en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.
4. Los tubos se utilizarán por tramos enteros, permitiéndose uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería rebasa la longitud comercial.
5. Los cortes en los tubos serán de 90° con respecto al eje longitudinal del mismo.
6. Las cuerdas en los tubos deberán elaborarse con la herramienta adecuada, con número de hilos igual al de la conexión o válvula.
7. Las tuberías deberán carecer de rebabas o de cualquier partícula extraña, que pueda dañar las cuerdas o los componentes de las válvulas.
8. La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción de la sección y de la uniformidad del espesor de la misma.
9. La tubería deberá ser sin costura, libre de pliegues, dobleces, ondulaciones y poros.
10. Los materiales para la fabricación de la tubería deberán satisfacer los requisitos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas: DGN-B-10, ASTM-120 y Conexiones DGN-1344-1959, ANSI B 16.31971 (American National Standard).

#### D.02.03. Materiales

Tubo de fierro negro cédula 40  
Tubo de acero soldable cédula 40  
Codos de fierro negro reforzado de 90°  
Codos de fierro negro reforzado de 45°  
Reducción bushing de fierro negro  
Tapón macho y hembra de fierro negro  
Tuerca unión de fierro negro  
Ye de fierro negro  
Coples de fierro negro  
Segueta  
Disco abrasivo  
Teflón  
Estopa  
Soldadura E.60.10  
Bridas  
Válvulas de globo

#### D.02.04. Ejecución

1. La tubería que vaya enterrada será protegida con pintura anticorrosiva y en el color que le corresponda en el código de colores del Instituto.
2. La tubería que vaya aparente deberá ir debidamente soportada y pintada según código de colores del Instituto.
3. Concluida la red, se probará inyectando diesel a una presión de 8.8 kg/cm<sup>2</sup> durante un tiempo de 30 minutos.

#### D.02.05. Sistema de medición

El suministro y colocación de:  
Tubo de fierro negro cédula 40, será el metro lineal.  
Tubo de acero soldable cédula 40, será el metro lineal.  
Las conexiones, como codos, tes, coples, será la pieza.

Las bridas, será la pieza.  
Las válvulas, será la pieza.

#### D.02.06. Cargos que incluyen el precio unitario

##### I. Para tubería de fierro negro cédula 40

- a) El costo de los materiales que intervengan, como es tubería de fierro negro cédula 40 en el lugar de su colocación, desperdicios y estopa.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, corte, colocación, nivelación, cuerda.
- c) Cargos derivados del uso de herramienta, equipo, instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- d) El equipo de seguridad para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de Precio Unitario A.06.25.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

##### II. Para conexiones de fierro negro cédula 40

- a) El costo de los materiales que intervengan, como son: codos de 90°, codos de 45°, coples, tes, válvulas, entre otras y según el caso que se utilice, en el lugar de su colocación así como el uso de teflón para cada conexión.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, conectado, colocación de teflón y pruebas.
- c) Cargos derivados del uso de herramienta, equipo e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- d) El equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de Precio Unitario A.06.25.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

##### III. Para tubería de acero soldable cédula 40

- a) El costo de los materiales que intervengan, como es tubería de acero soldable cédula 40 sin cortarse con extremos lisos y desperdicios en el lugar de colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, colocación y nivelación.
- c) Cargos derivados del uso de herramienta, equipo e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de Precio Unitario A.06.25.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

## D. INSTALACIONES ESPECIALES

### IV. Para conexiones de acero soldable cédula 40

- a) El costo de los materiales que intervengan, como son: codos 90°, codos de 45°, coples, tes, bridas, entre otros y según el caso que se utilice, en el lugar de su colocación, así como el uso de soldadura electrodo E6010 para cada conexión.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo, trazo, medición, conectado y pruebas.
- c) Cargos derivados del uso de herramienta, equipo e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes, fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de Precio Unitario A.06.25.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

Para los cortes y soldaduras en tuberías de acero soldable será por pieza, según Inciso B.04.05 E) y F).

### D.03. INSTALACIÓN DE OXÍGENO Y ÓXIDO NITROSO

#### D.03.01. Descripción

Sistema de abastecimientos de distribución de oxígeno y óxido nitroso que está constituido esencialmente por una central de abastecimiento con equipo de control de presión, red de tuberías de distribución destinadas a alimentar las salidas murales con el gas y la presión requeridas por el tratamiento médico de los pacientes.

#### D.03.02. Generalidades

- A) La central de abastecimientos se trata en el capítulo G Equipos, de estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) La red de tuberías para el abastecimiento y distribución se localiza su origen a partir del depósito o central de oxígeno y sus terminales en las zonas o lugares en que se necesitan las tomas de oxígeno y óxido nitroso para los pacientes.
- C) Las tuberías que forman la red de distribución en sentido vertical se empotran en los muros o se alojan en los ductos y en sentido horizontal es conveniente localizar entre el plafón y los entrepisos estructurales.
- D) Se deberá instalar una alarma por interrupción o baja de presión del suministro del oxígeno y el óxido nitroso en la línea principal de alimentación.
- E) La red de tuberías de oxígeno y óxido nitroso se pintarán a todo lo largo de la tubería según el código de colores del IMSS.
- F) Se colocarán válvulas de seccionamiento en la línea principal, en la base de todas las columnas de alimentación por pisos o zonas que estén protegidas y tengan su identificación y su color según el código de colores del IMSS.
- G) Los lugares de instalación de válvulas de salidas de oxígeno y óxido nitroso estarán dadas por el proyecto o los indicará el Instituto.
- H) Las tuberías deben estar absolutamente exentas de aceites o grasas.
- I) Las salidas murales son fundamentalmente de dos tipos: de roscar o de enchufar. En ambos casos, al retirar el accesorio de "toma", la válvula cierra automáticamente para evitar la salida del gas.
- J) Las válvulas de salida deben tener diferente conexión de acuerdo al servicio al que están destinadas, para evitar que pueda haber usos equivocados.

- K) Los diámetros de las tuberías estarán dados por el proyecto o por el Instituto.
- L) En las salidas de las tomas de oxígeno y óxido nitroso la presión será de 3.5 a 5 kg/m<sup>2</sup>
- M) El oxígeno se puede suministrar en estado de gas comprimido o líquido.
- N) La separación entre dos tomas tendrá un mínimo de 21 cm.

#### D.03.03. Materiales

- A) Tubería rígida o flexible de cobre tipo "L".
- B) Las conexiones de unión con la tubería serán de cobre forjado.
- C) Materiales de unión. Soldadura de plata AGA.G10 y fundente AGA FL-600 o soldadura de plata fosforada y fundente de resistencia 2817 kg/cm<sup>2</sup> (40,000 P.S.I.)
- D) Válvulas especiales de diafragma o con asiento de neopreno.
- E) Juntas flexibles a base de omega hasta diámetro de 25 mm mayores que éstos, por medio de mangueras.
- F) Válvulas de enchufe rápido.

#### D.03.04. Ejecución

- A) Los tubos deberán ser sin costura, estrados en frío, sin pliegues, dobleces, ondulaciones ni zonas porosas.
- B) Para cortarlos se usará un cortador de disco o una segueta fina. La arista interior resultante de cada corte se rebocará con un escariador hasta conseguir eliminar las irregularidades debidas al corte.
- C) Los cortes en los tubos se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del tubo.
- D) Los tramos rectos de tubería entre conexiones deberán quedar alineados, sean horizontales o verticales.
- E) Las tuberías deberán sujetarse a las losas o elementos estructurales del edificio, mediante los anclajes que señale el proyecto o indique el Instituto.
- F) Se deberán colocar juntos flexibles en las tuberías que deban servir a dos secciones separadas de un edificio a través de una junta constructiva mediante rizos o curvas omega.
- G) La separación entre tuberías paralelas estará dada por el proyecto o indicada por el Instituto.
- H) Las tuberías se unirán con soldadura de plato fosforada de alta calidad con fundente de resistencia 2.817 kg/cm<sup>2</sup>.
- I) Las conexiones de unión de tubería serán de cobre forjado para soldar.
- J) Las válvulas de seccionamiento serán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y quedarán localizadas en lugares accesibles y protegidos.
- K) Se realizarán las pruebas de hermeticidad inyectando a la red un gas inerte, hasta alcanzar una presión de 12 kg/cm<sup>2</sup> durante 12 horas sin que sufra abatimiento.
- L) Una vez terminadas las instalaciones, se procederá a la limpieza de las tuberías inyectando tricloroetileno y posteriormente nitrógeno a presión para expulsar el tricloroetileno.

#### D.03.05. Medición para fines de pago

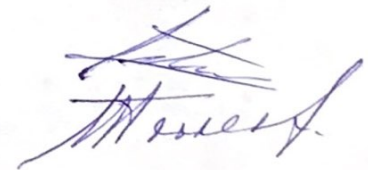
- A) Para las tuberías de cobre rígido tipo "L", tubo flexible de cobre tipo "L" será por metro lineal con aproximación al décimo.
- B) Para las conexiones de bronce para soldar será por pieza.
- C) Para las válvulas será por pieza.
- D) Para los reguladores será por pieza.
- E) Para la pintura, metro lineal.

#### D.03.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) Para la tubería
  - a) El costo de los materiales que intervengan: tubería de cobre rígido o flexible en su caso, flete a obra, segueta, lija, estopa para limpieza, desperdicio y acarreo hasta el lugar de su utilización.

## D. INSTALACIONES ESPECIALES

- b) El costo de la mano de obra: trazo, corte, lijado, limpieza, colocación, fijación, nivelación, avellanado en su caso, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
  - c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
  - d) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas y andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe el Instituto.
  - e) El equipo de seguridad correspondiente para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.25 Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Para las conexiones
- a) El costo de los materiales que intervengan, como la conexión, lija, estopa, soldadura de plata fosforada de alta calidad aplicada con fundente de resistencia de 2.817 kg/cm<sup>2</sup>, gas.
  - b) El costo de la mano de obra: trazo, lijado, limpieza, soldado, colocación, fijación, nivelación y pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, acarreo horizontal y vertical hasta el lugar de su utilización.
  - c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
  - d) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas y andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe el Instituto.
  - e) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.25 Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.
- C) Para las válvulas y reguladores
- a) El costo de los materiales que intervengan: válvulas o reguladores, tuercas, teflón en su caso, flete a obra.
  - b) El costo de la mano de obra: acarreo hasta su lugar de utilización, trazo, presentación, nivelación, ajustes, pruebas, limpieza y retiro sobrante fuera de la obra.
  - c) Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
  - d) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
  - e) Equipo de seguridad correspondiente para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
  - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.25 Precio Unitario.
  - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

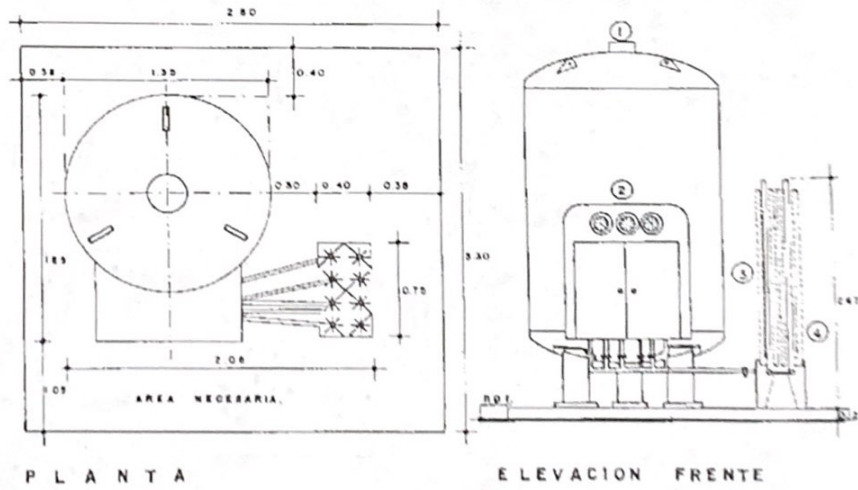




# D.03. TANQUES THERMO PARA OXIGENO

OXIGENO TANQUE THERMO COMMONWEALTH'

ADT 7200/D.03.1



P L A N T A

E L E V A C I O N F R E N T E

PESO DEL TERMO VACIO 1,900 KG.  
PESO DEL TERMO LLENO 3,300 KG.  
TIPO - Bv CAP = 1,129 LTS.

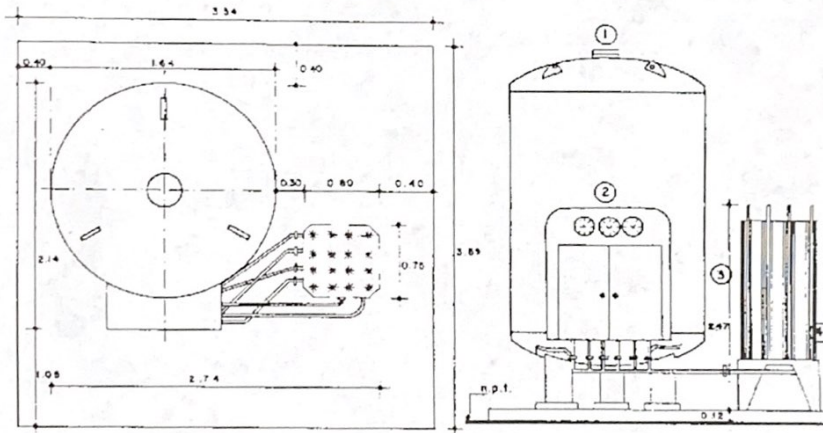
1-	FUSIBLE DE SEGURIDAD
2-	INDICAADORES (NIVEL Y PRESION)
3-	CUBIERTA
4-	VAPORIZADOR ADICIONAL (8 TUBOS)

ADT 7200/D.03.2

# D.03.-TANQUES THERMO PARA OXIGENO

OXIGENO TANQUE THERMO COMMENWEALTH'

MSS



PLANTA

ELEVACION FRENTE

PESO DEL TERMO VACIO	2,500 KG.
PESO DEL TERMO LLENO	5,264 KG
TIPO - C	CAP. = 2,420 LTS.

1	FUSIBLE DE SEGURIDAD
2	INDICADORES (NIVEL Y PRESION)
3	CUBIERTA
4	VAPORIZADOR ADICIONAL (16TUBOS)

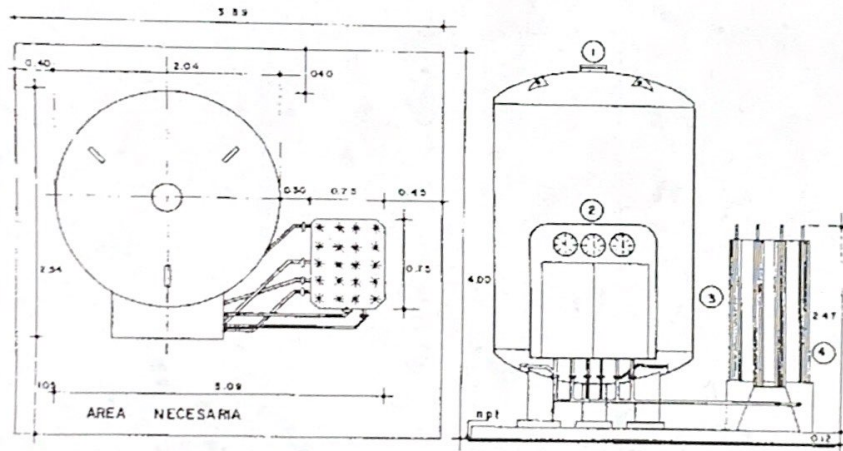
*Handwritten signature*

MESS

D.03\_ TANQUES THERMO PARA  
OXIGENO

ADT 7200/ D.03.3

OXIGENO TANQUE THERMO COMMENWEALTH'



PLANTA

ELEVACION FRENTE

PESO DEL TERMO VACIO	4,400 KG
PESO DEL TERMO LLENO	8,960 KG
TIPO D	CAP = 4,558 LTS.
1	FUSIBLE DE SEGURIDAD
2	INDICADORES (NIVEL Y PRESION)
3	CUBIERTA
4	VAPORIZADOR ADICIONAL (20 TUBOS)

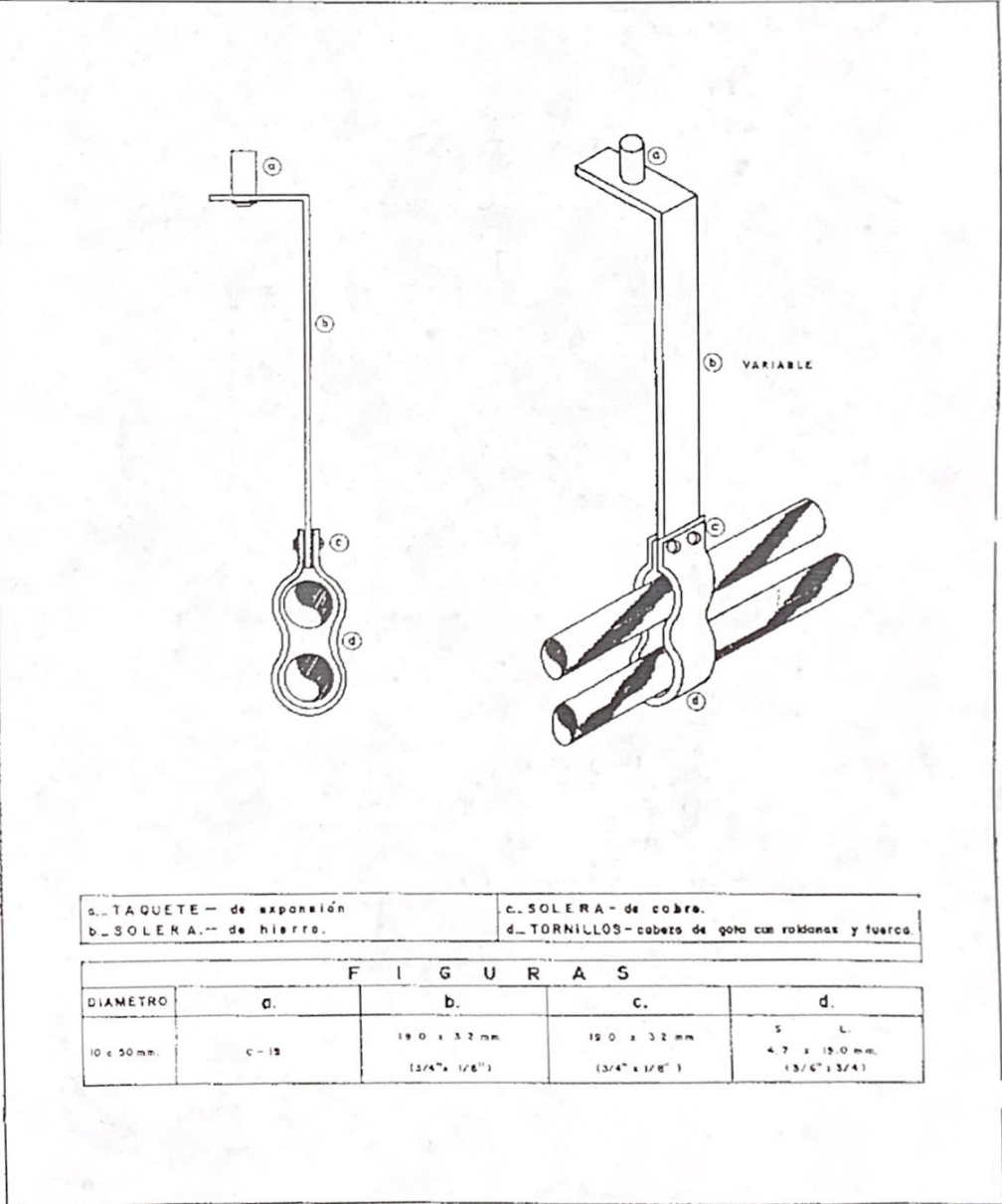
*[Handwritten signature]*

A.D.T. 7200/ D.03. 4.

**D.03. TANQUES THERMO PARA OXIGENO**

MSS

SOPORTERIA. SOPORTE ESPECIAL PARA OXIGENO Y AIRE (PRESION VACIO)



a.- TAQUETE - de expansión  
 b.- SOLERA.- de hierro.  
 c.- SOLERA - de cobre.  
 d.- TORNILLOS - cabeza de gota con roldanas y fuerza.

F I G U R A S

DIAMETRO	a.	b.	c.	d.
10 e 50 mm.	C-15	190 x 32 mm. (3/4" x 1/8")	190 x 32 mm. (3/4" x 1/8")	5 L. 4.7 x 15.0 mm. (3/6" x 3/4")

*[Handwritten signature]*

## D. INSTALACIONES ESPECIALES

### D.04. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

#### D.04.01. Descripción

El sistema de aire comprimido está constituido por: el equipo de compresión de aire con su tanque de almacenamiento, válvulas, filtros, equipos de control, así como la red de tuberías destinadas a alimentar las salidas murales con el gasto y la presión requerida.

#### D.04.02. Generalidades

- A) El sistema de aire comprimido se trata en el capítulo G Equipos, de estas Guías Técnicas de Construcción.
- B) Las tuberías que forman la red de distribución en sentido vertical se empotran en los muros o se alojan en los ductos, y en sentido horizontal es conveniente localizarlas entre el plafón y los entrepisos estructurales.
- C) Se deberá instalar una alarma por interrupción o baja presión del suministro de aire en la línea principal de alimentación.
- D) La red de tubería de aire se pintará a todo lo largo, según el código de colores del IMSS.
- E) Se colocarán válvulas de seccionamiento en la línea principal, en la base de todas las columnas de alimentación por pisos o zonas que estén protegidas y tengan su identificación y color según el código de colores del IMSS.
- F) Los lugares de instalación de válvula de salida del aire estarán dados por el proyecto o los indicará el Instituto.
- G) Las tuberías deben estar exentas de aceites o grasas.
- H) La válvula de salida debe tener diferente conexión de acuerdo al servicio a que esté destinada, para evitar que pueda haber usos equivocados.
- I) Los diámetros de las tuberías estarán dados por el proyecto o por el Instituto.
- J) En las salidas de las tomas de aire su presión de trabajo estará dada por el proyecto o por el Instituto.

#### D.04.03. Materiales

- A) Tubería de cobre rígido tipo "L".
- B) Conexiones de bronce y de cobre forjado para soldar.
- C) Materiales de unión, soldadura de plata de alta calidad y fundente especial.
- D) Válvula tipo bola.
- E) Válvulas especiales de diafragma o con asiento de neopreno.
- F) Juntas flexibles o mangueras flexibles.
- G) Filtro de carbón activado.
- H) Deshidratadores.

#### D.04.04.

- A) En la ejecución de las redes de tuberías para el aire se seguirá lo tratado en el capítulo D.02.04.

#### D.04.05. Pruebas de las tuberías de oxígeno, óxido nítrico, aire-succión

- A) Para probar la existencia de oxígeno en las tomas se procederá de la siguiente manera:

1. Se pondrán fuera de servicio los compresores que forman el equipo de aire presión-succión, también el equipo de óxido nítrico.
2. Se dejará operando el equipo de oxígeno, ya sea manifold o tanque termo.
3. Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de oxígeno como de presión-succión y óxido nítrico.
4. Se comprobará en todas las tomas de oxígeno la existencia de éste y se comprobará en las tomas de aire y óxido nítrico la ausencia total del mismo, anotando claramente cualquier deficiencia al respecto.

- B) Para comprobar la existencia de aire en las tomas, será necesario ejecutar las siguientes acciones:

1. Se pondrá fuera de servicio el equipo de oxígeno, ya sea manifold o tanque termo y el equipo de óxido nítrico.
2. Se dejará operando el equipo de aire presión-succión.
3. Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de aire presión-succión como de oxígeno y óxido nítrico.
4. Se comprobará en todas aquellas tomas de aire presión succión la existencia de éste y se verificará en las tomas de oxígeno y óxido nítrico la ausencia total del mismo, anotando claramente cualquier deficiencia al respecto.

- C) La verificación de los servicios de óxido nítrico se hará de acuerdo con las siguientes acciones:

1. Se pondrán fuera de servicio los equipos de aire presión-succión y oxígeno, cualquiera que sea el tipo de almacenamiento de éste, esto es, manifold o tanque termo.
2. Se dejará operando el equipo suministrador de óxido nítrico desde su origen de almacenamiento hasta la llegada a la toma correspondiente.
3. Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de aire, presión-succión como de oxígeno y óxido nítrico.
4. Se comprobará en todas aquellas tomas de oxígeno nítrico la existencia de éste y se verificará la ausencia del mismo en las otras tomas, anotando claramente cualquier deficiencia.

#### D.04.06. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) Para la tubería, lo especificado en el inciso D.02.06.
- B) Para las conexiones, lo especificado en el inciso D.02.06.
- C) Para las válvulas, filtro e instrumentos de medición, lo especificado en el inciso D.02.06.

## E. SOPORTERÍA, AGRUPAMIENTO DE TUBERÍAS

### E.01 DEFINICIÓN

1. Elementos constructivos que sirven de apoyo o sostén a otros para mantenerlos en una posición determinada.

### E.02 GENERALIDADES

1. Los soportes para las canalizaciones o tuberías de las instalaciones no deberán apoyarse entre sí ni en colgantes de falsos plafones, debiendo fijarse directamente a los elementos estructurales o muros según especifique el proyecto y/o indique el Instituto.
2. Los materiales que se utilicen para la fabricación de la soportería y accesorios deberán satisfacer los requerimientos establecidos por el código ASA-B-31.1 capítulo 1, sección 6, para tuberías a presión y las especificaciones MSS (Manufacturers Standardization Society) S-58 así como los factores de seguridad en los esfuerzos permisibles, excepto en lo que se especifique en proyecto o Indique el Instituto.
3. El diseño o selección de la soportería, así como la de sus componentes, estará en función del tipo, número de tubos y diámetro nominal de la tubería, temperaturas, cargas, esfuerzos accidentales, pesos, espesores de aislamientos, anclaje y tipo de suspensión (fija o ajustable).
4. En las tuberías de agua caliente, vapor, condensados de vapor, agua helada con aislamiento, se colocarán corazas protectoras, evitando con esto que los revestimientos se dañen por el movimiento en las líneas; se tendrá cuidado que éstas queden fijas a la tubería y no al soporte. Las corazas se seleccionarán o diseñarán en función del diámetro de la tubería y espesor del aislamiento de acuerdo a lo especificado en proyecto o indicado por el Instituto.
5. En la soportería podrán utilizarse soportes de fabricación industrializada de fácil adquisición en el mercado, previa autorización del Instituto.
6. Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán diseñarse de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica, de acuerdo a lo que especifique el proyecto o Indique el Instituto.

### E.03 SEPARACIÓN ENTRE SOPORTES PARA TUBERÍAS

1. Verticales  
La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entrepiso. Cuando dicha separación exceda de 3.0 m, deberá colocarse un soporte intermedio anclado a los muros.
2. Horizontales  
La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales está dada en la siguiente tabla:

Diámetro	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
Longitud	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

### E.04 SOPORTES EN TUBERÍAS DE FIERRO FUNDIDO

1. Las tuberías de hierro fundido de campana y extremo liso deberán suspenderse en cada tramo, colocando la abrazadera cerca de la campana cuando la dimensión de la tubería no exceda de 1.50 m. Nunca deberá suspenderse de la campana.
2. Cuando se utilice tubería de hierro fundido de campana y extremo liso en tramos de 3.0 m de longitud, se agregará un soporte intermedio.
3. Para la tubería de hierro fundido de campana y extremo lisos con unión a base de copie y abrazadera, deberán usarse soportes tipo "pera" de hierro plano de 25 mm (1") de ancho por 3.2 mm (11W) de espesor, aplicado éste junto a la abrazadera.

4. Para las tuberías de PVC de ventilación, el soporte se hará de una sola pieza con solera de 19 mm (3/4") de ancho y 3.2 mm (1/8") de espesor, fijando el tirante a la losa con taquete expansor y tornillo, abrazando el tubo y cerrando la abrazadera con un solo tornillo y tuerca.
5. Las dimensiones mínimas requeridas para la fabricación de soportes tipo trapecio hechos en obra, son las siguientes: dos fierros ángulo de 32 x 32 x 3.1 mm (1 1/4" x 1 1/4" x 1/8"), unidos por medio de dos solares planas en los extremos de 3.2 mm (11/8") de espesor, dejando una separación de 13 mm (1/2"). Se suspenderán mediante tirantes de hierro redondo de 10 mm (3/8") de diámetro con rosca estándar en los extremos, de 10 cm de longitud; los tirantes se pasarán a través de la placa de los extremos del soporte, en la parte superior se sujetará a la losa mediante un trapecio de hierro forjado. Si la longitud del larguero pasa de 1.10 m se deberá
6. Para líneas de gases medicinales, las abrazaderas serán de cobre.
7. En los dibujos complementarios se indican las dimensiones y diseños de las diferentes partes de los soportes de acuerdo con la siguiente clasificación.  
A) Tuberías agrupadas
  2. Instalación en el entrepiso (entre plafón y losa).
  3. b) Instalación en ductos verticales.
  4. c) Instalación en trincheras.B) Tuberías independientes
  2. Instalación en el entrepiso.
  3. b) Instalación en ductos verticales.

### E.05 AGRUPAMIENTO DE TUBERÍAS

- A) Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua fría, agua caliente, retorno de agua caliente, vapor, condensados y protección contra incendio, deberán instalarse agrupadas, paralelas y todas en un mismo plano, soportadas sobre travesaños metálicos cuyo diseño aparece en la sección correspondiente de las especificaciones de materiales (soportería). Las tuberías que forman las redes secundarias deberán disponerse como se indica para las redes principales, pero alojándoles en un plano superior o inferior al plano de las redes principales, con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las líneas secundarias con las principales deberá hacerse en ángulo recto utilizándose para ello una te, con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias.
- B) En el caso de líneas de vapor y de retorno de condensados, deberá procurarse que las salidas secundarias para cambiar de una cama de tubería a otra o bien para alimentar a un equipo o mueble que lo requiera, sea siempre por la parte superior del ramal principal, para evitar el acumulamiento de condensados en las líneas, así como para evitar al máximo el tener que recurrir a una serie de trampas para vapor. Cuando se requiera instalar trampas para vapor, en líneas que corran por plafones, éstas deberán ubicarse en locales o ductos verticales para evitar el tener registros en dichos plafones.
- C) En tubería horizontal de vapor se dará una ligera pendiente hacia la trampa de vapor más próxima.
- D) Las tuberías verticales deberán instalarse a plomada, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios.

### E.06 SEPARACIÓN ENTRE TUBERÍAS

La separación entre las tuberías paralelas está condicionada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento, colocación de válvulas y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas, los movimientos del operario y el espacio necesario para dar vuelta a una conexión.

La tabla 5, que aparece a continuación, proporciona una guía del espacio requerido entre tuberías paralelas, así como los

## E. SOPORTERÍA, AGRUPAMIENTO DE TUBERÍAS

datos para seleccionar la longitud de los largueros. Este espacio, indicado como el requerido, es el mínimo necesario para que una conexión gire sobre el eje de la tubería; por lo tanto, la mitad del valor de dicho espacio deberá medirse a uno y otro lado de la tubería a partir de su eje. Para su comprensión, a continuación se ilustra un ejemplo para cinco tuberías agrupadas.

Longitud de larguero para las siguientes tuberías

A.F. Ø 100	(Agua fría)
A.C. Ø 75	6 Agua caliente c/forro de 25 mm de espesor)
R.A.C. Ø 25	(Retorno de agua caliente c/forro de 19 mm de espesor)
V.A. Ø 50	(Vapor con forro de 50 mm de espesor)
R.V.A. Ø 32	Retorno de vapor con forro de 38 mm de espesor)
Para A.F. Ø 100	Se requiere un espacio de 245 mm
Para A.C. Ø 75	Se requiere un espacio de 205 mm
Para R.A.C. Ø 25	Se requiere un espacio de 105 mm
Para V.A. Ø 50	Se requiere un espacio de 180 mm
Para R.V.A. Ø 32	Se requiere un espacio de 140 mm

A este espacio de 875 mm se suman 200 mm por las placas que van en los extremos del larguero, dando una longitud total de 1075 mm o sea 1.07 m. Por lo tanto, para efectos prácticos el larguero será de 1.10 m de longitud.

### E.07 SUSPENSION Y ANCLAJE

- A) Tuberías verticales  
Las tuberías verticales deberán sujetarse de los bordes a las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazaderas y deberán anclarse con taquetes expansores o anclas para herramienta de impacto. Si se sujetarán a travesaños se usarán tornillos de cabeza de máquina y tuercas.
- B) Tuberías horizontales  
Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, de viguetas o de las losas, usando abrazaderas de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos.

Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas. Los soportes o colgantes deberán soportar la tubería en las proximidades de válvulas, filtros, etc.; nunca deberán descansar estos accesorios sobre la soportaria.

### E.08 MEDICION PARA FINES DE PAGO

La soportaria, cualquiera que sea su tipo, se cuantificará de la siguiente manera:

1. Abrazaderas por pieza.
2. Soporte o tirantes por pieza.
3. Horquilla con rodillo por pieza.
4. Corazas de protección por pieza.
5. Largueros por pieza.

### E.09 CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

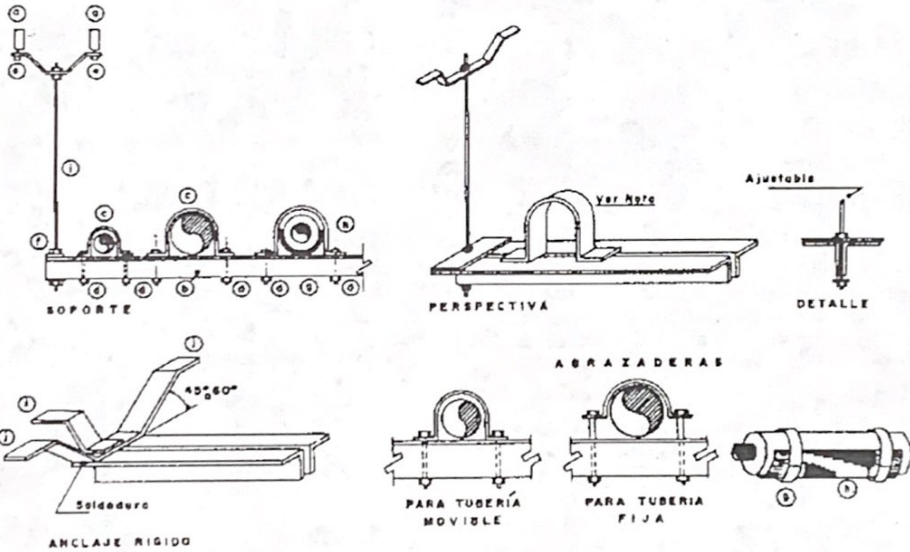
- A) El costo de los materiales que intervienen en la fabricación y fijación, según el tipo de soporte, como son abrazaderas, tuercas, tornillos o birlos, rondanas, varillas, rodillos, estribos, flechas, corazas, soldadura, pintura, taquetes de expansión, ángulos, soleras y los requeridos para el total elaboración de la soportaria y colocación, fletes, desperdicios, acarreos, andamios, obras de protección.
- B) El costo de la mano de obra necesario para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo: fabricación, trazos, ajustes, nivelación, fijación.
- C) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes al lugar que el Instituto apruebe o indique.
- D) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- E) El equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición A.06.25 Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.



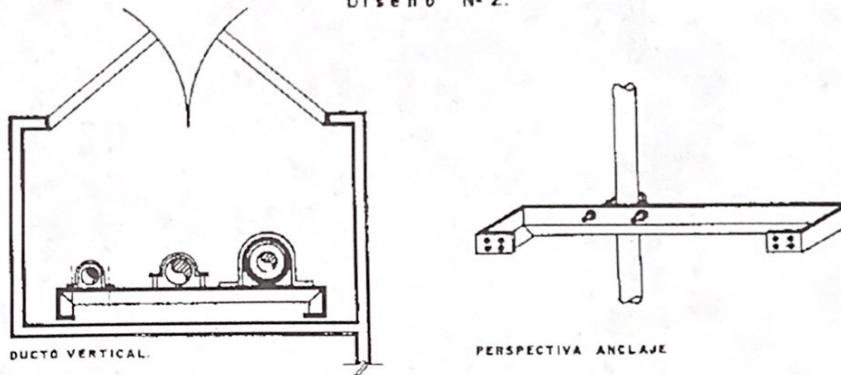
FEFATURA DE CONSTRUCCIONES

I. M. S. S.	S O P O R T E R I A I-TUBERÍAS AGRUPADAS (VER TABLA DE ESPECIFICACIONES)	ESPECIFICACIONES.
-------------	--	-------------------

a). Localizadas sobre el Plafón.  
Diseño Nº 1.



b). Localizadas en ductos verticales.  
Diseño Nº 2.



a ANCLAJE.- Perno Rawibolts	e TORNILLERIA	i TIRANTE.- Hierro Redondo
b LARGUERO.-Hierro Angulo Estructural	f SOLERA.- Seldada o largueros	j SOPORTE FIJO.- Hierro Plano
c ABRAZADERA.- Hierro Plano	g FLEJE.	Nota: Para Tuberías Termicas, se instala con uno si y uno no.
d TORNILLERIA	h CORAZA de lámina galvan. Nº 22.	

*[Handwritten signature]*