

Guías Técnicas de Construcción

unidades médicas

unidades administrativas

unidades sociales

Tomo 4

Instalaciones de Aire Acondicionado

IMSS

seguridad y solidaridad social

2004

©

Instituto Mexicano del Seguro Social
Paseo de la Reforma 476, 06698 México, D.F.
Impreso en español, en México
Derechos reservados conforme a la ley

PRÓLOGO

Transcurría el año de 1965 cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social hizo el primer acopio de experiencias sobre proyecto, construcción y conservación, editando en 1970 los 6 tomos de Normas y Especificaciones para utilizarse tanto en el diseño como en la construcción y operación de las unidades. Libros con pastas de color negro, se convirtieron en la principal herramienta de trabajo y el tomo No. 6 "Especificaciones Generales de Construcción" fue denominado "La Biblia" entre nuestros residentes y personal de obra.

Siendo las edificaciones de capital importancia, el Instituto se aboca por conducto de la Coordinación de Construcción y Planeación Inmobiliaria y a través de la División de Construcción a la revisión y actualización de las Guías Técnicas de Construcción en base a los conocimientos que sobre nuevas técnicas y materiales de construcción se han incorporado, así como de experiencias de otras dependencias oficiales e instituciones de estudios superiores y de normatividad relacionadas con materiales y procedimientos constructivos.

La presente publicación constituye un esfuerzo para que las construcciones que realiza el Instituto resulten lo más adecuado para su funcionamiento con alto grado de confiabilidad y la mejor operación de los servicios que se proporcionan y garantizan la atención a la población protegida.

Las publicaciones de este tipo son actualizables a la luz de la utilización de nuevos materiales y nuevos procedimientos constructivos. Por ello y además conscientes de posibles omisiones, se ha diseñado este libro con hojas reemplazables que permite su actualización constante. La División de Construcción, preocupada en corregir y aumentar sus Guías Técnicas de Construcción, agradecerá a los Organismos Oficiales, Instituciones Educativas, Empresas Privadas, Personas Físicas, su valiosa colaboración para el mejoramiento de las mismas.

COORDINACIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y PLANEACIÓN INMOBILIARIA
DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE	Pág.		
1. GENERALIDADES	5		
1.1. Objetivo	5	5.3. Elementos especiales	23
1.2. Alcance	5	5.4. Medición para fines de pago	24
1.3. Reglamentos	5	5.5. Cargos que incluyen los precios unitarios	24
1.4. Normas	5		
1.5. Requerimientos	5	6. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y DIAGRAMAS DE CONTROL	25
1.6. Marcas	5	6.1. Clasificación	25
1.7. Glosario de términos técnicos	5	6.2. Índice de diagramas de control	25
		6.3. Medición para fines de pago	26
2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO	7	6.4. Cargos que incluyen los precios unitarios	26
2.1. Lámina galvanizada para la elaboración de ductos de aire acondicionado	7		
2.2. Bota aguas	7	7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	36
2.3. Lámina negra	8	7.1. Para temperatura	36
2.4. Aislamiento térmico	8	7.2. Para presión	36
2.5. Soportería	8	7.3. Medición para fines de pago	36
2.6. Difusores para aire	9	7.4. Cargos que incluyen los precios unitarios	36
2.7. Rejillas	10		
3. EQUIPO PARA CONTROL DE PROTECCIÓN, ARRANQUE Y PARO DE MOTORES ELÉCTRICOS	18	8. FILTROS PARA AIRE	37
3.1. Motores	18	8.1. Clasificación	37
3.2. Interruptores de seguridad o de navajas	18	8.2. Medición para fines de pago	38
3.3. Arrancadores manuales	18	8.3. Cargos que incluyen los precios unitarios	38
3.4. Combinaciones de interruptor termo magnético con arrancador magnético a tensión completa	18		
3.5. Combinaciones de interruptor termo magnético con arrancador magnético a tensión reducida	18	9. FILTROS ESPECIALES	39
3.6. Instalación dentro de los cuartos de equipo	18	9.1. Definición	39
3.7. Centro de control de motores en baja tensión	18	9.2. Construcción	39
3.8. Medición para efectos de pago	18	9.3. Componentes	39
3.9. Cargos que incluye el precio unitario	18	9.4. Instalación	39
		9.5. Medición para fines de pago	39
4. SISTEMAS HIDRÁULICOS	20	9.6. Cargos que incluyen los precios unitarios	39
4.1. Definición	20		
4.2. Sistemas de agua refrigerada y retorno agua de condensación y retorno agua caliente y retorno	20	10. EQUIPOS	40
4.3. Tuberías	20	10.1. Unidad generadora de agua refrigerada tipo reciprocante o alternativa	40
4.4. Tuberías de cobre sin costura	20	10.2. Unidad generadora de agua refrigerada tipo centrífuga	40
4.5. Medición para fines de pago	20	10.3. Unidad generadora de agua refrigerada por absorción	42
4.6. Cargos que incluyen el precio unitario	20	10.4. Torres de enfriamiento	42
4.7. Conexiones	20	10.5. Bombas centrífugas	44
4.8. Materiales de unión	20	10.6. Intercambiador instantáneo de calor	44
4.9. Tubería de acero al carbón, cédula 40 en sistemas.	20	10.7. Unidad condensadora enfriada por aire	45
4.10. Conexiones de acero al carbón, cédula 40	21	10.8. Unidades manejadoras de aire	45
4.11. Sistemas de vapor y retorno de condensados para calefacción	21	10.9. Lavadoras de aire	45
4.12. Eliminadoras de aire	21	10.10. Unidades auto contenidas	46
4.13. Trampas de vapor	21	10.11. Ventiladores	46
4.14. Mangueras flexibles	21	10.12. Serpentes	47
4.15. Aislamiento térmico	21	10.13. Humidificadores	47
4.16. Soportería	22	10.14. Tanques de expansión	48
		10.15. Resistencias eléctricas	48
5. CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN POR EXPANSIÓN DIRECTA	23	10.16. Recomendaciones generales	48
5.1. Materiales	23		
5.2. Aislamiento térmico para tuberías de succión	23	11. CONDICIONES DE DISEÑO	64
		11.1. Temperaturas exteriores	64
		11.2. Condiciones generales interiores de diseño	64
		11.3. Determinación de la carga térmica de los sistemas	64
		11.4. Zonificación	64
		11.5. Sistemas de ventilación mecánica	65
		11.6. Enfriamiento evaporativo	65
		11.7. Filtros	65
		11.8. Recomendaciones	65

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO

Implantación de elementos técnicos de construcción y proyecto que empleados permitan instalar el sistema de acondicionamiento de aire que satisfaga la mayor parte de las variantes (limpieza, humedad, temperatura, distribución y velocidad del aire), en los casos particulares que así lo ameriten.

1.2. ALCANCE

Las presentes Guías Técnicas de Construcción, establecen los requisitos necesarios para el cumplimiento de la ejecución en obra, de un proyecto de acondicionamiento de aire.

1.3. REGLAMENTOS

Todos los trabajos deberán ajustarse a las Normas y recomendaciones de la Asociación Mexicana de Ingenieros en calefacción y acondicionamiento de aire, de la Sociedad Americana de Ingenieros en calefacción, refrigeración y acondicionamiento de aire (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) ASHRAE y a las indicaciones proporcionadas por el Departamento de Construcción y Planeación Inmobiliaria Delegacional.

1.4. NORMAS

La calidad de los materiales deberá ser como mínima la establecida en las normas correspondientes de la Secretaría de Economía. En caso de duda, a juicio del Instituto Mexicano del Seguro Social, se someterán los materiales a prueba, de acuerdo con dichas normas.

1.5. REQUERIMIENTOS

Los trabajos deberán ejecutarse bajo las presentes Guías Técnicas de Construcción y que forman parte del contrato correspondiente.

- a) Acondicionamiento de aire y materiales
Todos los sistemas de acondicionamiento de aire con sus equipos y materiales descritos en el proyecto correspondiente.
- b) Ventilación a extracción:
Todos los sistemas de ventilación indicados en el proyecto y en la lista de equipos y materiales.
- c) Las instalaciones eléctricas:
A partir del interruptor general colocado dentro de los cuartos de equipo correspondiente, incluyendo el alambrado de los sistemas de control automático. Estos trabajos deberán ajustarse a las Guías Técnicas de Construcción para las instalaciones eléctricas.
- d) Las conexiones finales de alimentación de agua y desagüe:
A partir de las preparaciones dejadas fuera de los cuartos de máquinas por el Contratista correspondiente, continuando los trabajos con la misma calidad de materiales indicados en las Guías Técnicas de Construcción de instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales de plomería.
- e) Trabajos de albañilería y pintura:
Todos los que se requieran para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo entre otros, ranuraciones, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos. Estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones del Residente y a las Guías Técnicas de Construcción de obra civil.
- f) Planos actualizados
Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al Contratista y la entrega a la División de Conservación.

1.6. MARCAS

Cuando en las presentes Guías Técnicas de Construcción se haga mención a determinadas marcas o modelos

comerciales, deberá entenderse invariablemente que sólo se pretende definir una cierta calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales, accesorios y equipos de calidad: del diseño que cumplan con la Norma establecida previa autorización del Instituto.

1.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Propósito

Precisar el significado de algunos términos empleados comúnmente, estableciendo su definición con el fin de unificar su interpretación.

Contenido

Lista de palabras, expresiones o términos y abreviaturas de uso común en construcción, cuyo significado o acepción especial será la que expresamente se indica.

Lista de palabras, de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico.

No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado es suficientemente conocido, preciso y claro.

1.7.1. Acondicionamiento de aire

Adaptación del aire ambiental de un local cerrado a la necesidad de salubridad y comodidad en las diferentes épocas del año, mediante la refrigeración, calefacción, humidificación, circulación y renovación de aire.

1.7.2. Alúmina activa

Producto químico usado en secadores para absorber humedad.

1.7.3. Ambiente

Fluido que rodea a las personas y cosas.

1.7.4. Calefacción

Acondicionamiento del aire en el que la temperatura interior se eleva con respecto a la temperatura del aire exterior.

1.7.5. Contratista

Es la persona física o moral a quien el Instituto encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. Los factores dependientes y representantes legales del Contratista actúan en nombre y por cuenta de éste.

1.7.6. Contrato de obra

Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el Instituto y el Contratista respecto a la ejecución de la obra que el primero encomienda al segundo de acuerdo con el proyecto, las Guías Técnicas de Construcción y los complementarios, si las hubiere y conforme al programa de obras de Inversión y Suministro de materiales y equipo aprobado por el Instituto.

1.7.7. Calor específico

Al que es necesario para elevar de un grado la temperatura de la unidad de masa de una sustancia.

1.7.8. Calor latente

Es el calor que provoca el cambio de estado de los elementos, de sólido a líquido, de líquido a gaseoso o viceversa.

1.7.9. Calor sensible

Es el calor que se puede cuantificar a través de los termómetros.

1.7.10. Calor radiante

Transmisión de energía calorífica por medio de ondas.

1. GENERALIDADES

1.7.11. Entalpía

Energía calorífica de un sistema termodinámico, de cuya magnitud dependen los estados inicial y final del mismo.

1.7.12. Entropía

Es la relación del calor agregado a una sustancia entre la temperatura absoluta a la cual fue agregado el calor.

1.7.13. Humedad absoluta

Es el peso en gramos del agua, contenida por un metro cúbico de aire.

1.7.14. Humedad específica

Peso del vapor de agua, expresado en libras por libra de aire seco.

1.7.15. Humedad relativa

Relación entre la presión del vapor de agua contenida en el aire y la presión de vapor saturado a la misma temperatura.

1.7.16. Isobárico

Dícese de toda transformación en el curso de la cual la presión permanece constante.

1.7.17. Isotérmico

Adjetivo empleado para indicar que un cambio ocurre a temperatura constante.

1.7.18. Neblina

Pequeñas partículas de líquido suspendidas generadas por la condensación del estado gaseoso al estado líquido o por la ruptura de un líquido al estado disperso.

1.7.19. Libro de bitácora

Es el documento legal donde se asientan las acciones relevantes, órdenes o modificaciones durante el proceso de ejecución de la obra hasta su terminación total por personas autorizadas.

1.7.20. Obra

Conjunto de operaciones que se efectúan en la construcción o reparación de una edificación de acuerdo a un proyecto.

1.7.21. Precio unitario

Es una evaluación económica a que tendrá derecho el Contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación de las presentes Guías Técnicas de Construcción, se considerará que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que específicamente se señalen en cada concepto de trabajo, los que a continuación se mencionan: salarios y demás prestaciones del personal empleado en la construcción incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social; costo de adquisición, transporte, carga, descarga, almacenamiento, materiales, equipos e instalaciones, mermas y desperdicios de los materiales; la

depreciación y los gastos de instalación, costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramienta del Contratista; operación y conservación de los mismos; regalías que procedan por el uso de patentes; gastos de construcción de las obras preparatorias; gasto para la instalación, mantenimiento y vigencia de los campamentos; almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pagos por primas de seguros o fianzas; erogaciones por impuestos; réditos de escombros y materiales sobrantes, herramienta y equipos de construcción; gastos de administración; utilidad del Contratista y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra o con motivo de la misma, ya sean directos o indirectos.

1.7.22. Pago

Cumplimiento de las obligaciones económicas contraídas por el Instituto a favor del Contratista.

1.7.23. Programa de inversiones

Documento en el que coordinadamente con los programas de trabajo, suministro de materiales y envío de equipo a obra, se fijarán los montos de inversión.

1.7.24. Programa de trabajo

Documento en el que se fijará el orden y plazos de ejecución y recursos de mano de obra según los cuales deberán ejecutarse los trabajos en obra.

1.7.25. Programa de suministro de materiales y envío de equipo

Documento en el que coordinadamente con el programa de ejecución de los trabajos con antelación a éstos se fijarán en el orden y plazos del suministro de materiales y envío de equipo requeridos a obra a fin de que se pueda cumplir con el primero.

1.7.26. Refrigeración

Acondicionamiento del aire en el que la temperatura interior se reduce con respecto a la temperatura del aire exterior.

1.7.27. Temperatura bulbo húmedo

Temperatura que indica un termómetro cuyo bulbo está cubierto con una media húmeda y expuesto a una corriente de aire.

1.7.28. Temperatura de bulbo seco

Temperatura que registra un termómetro ordinario.

1.7.29. Temperatura de rocío

Temperatura a la cual se inicia la condensación de la humedad del aire, cuando éste se enfría.

1.7.30. Ventilación

Proceso de inyectar, recircular o extraer aire de un local, por medios naturales o mecánicos. En este caso, el aire puede o no estar acondicionado.

2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

2.1. LÁMINA GALVANIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO

2.1.1. Especificaciones de lámina galvanizada:

- Rolada en frío.
- Galvanizada en escamas por inmersión con espesor de 3 milésimas.
- Tabla de características de lámina galvanizada, en sus diferentes calibres.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

	ESPEJOR (mm)	KG/m ²	ESPEJOR (mm)	kg/m ²
26	0.492	4.045	0.508	4.047
24	0.607	4.654	0.584	4.654
22	0.835	6.485	0.813	6.487
20	0.988	7.708	0.965	7.709
18	1.29	10.148	1.267	10.149

- Tabla para la construcción de ductos rectangulares de baja presión.

LADO MAYOR DEL DUCTO	CALIBRE DE LÁMINA GALVANIZADA	CALIBRE DE LÁMINA DE ALUM.
Hasta 30 cm. (12..)	No. 26	No. 24
Hasta 76 cm. (30")	No. 24	No. 22
Hasta 137 cm. (54")	No. 22	No. 20
Hasta 214 cm. (84")	No. 20	No. 16
Mayores de 215 cm.	No. 18	

Los ductos de aire serán diseñados y fabricados según las recomendaciones de la A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers).

2.1.2. Pruebas que se deberán realizar en obra para la aprobación de lámina galvanizada

- Visuales
 - No deberá presentar manchas amarillas (color ocre) bajo del galvanizado.
 - No deberá presentar manchas negras (negro Oxford).
 - Se aceptará la lámina si presenta manchas blancas superficiales.
- Mecánicas
 - Prueba del doblar del pañuelo
Doblar una muestra de lámina a 180° pasando la uña del pulgar sobre el doblar, no deberá desprenderse el galvanizado.
 - Prueba de corte:
Al cortar una muestra, no deberá desprenderse el galvanizado.
 - Prueba de adherencia:
Se efectúa una cuadrilla con una herramienta cortante; se coloca una cinta adhesiva sobre la cuadrícula y deberá desprenderse únicamente el zinc por donde pasó la navaja, quedando adheridas las porciones intermedias; en caso de desprenderse todo el galvanizado, se rechaza la hoja completa donde se tomó la muestra.
Esta prueba es de tipo selectivo, tomando una muestra por cada 10 hojas de cada lote de lámina por revisar.

2.1.3. Sistema de medición para fines de pago

- Para la conversión de kg. por ml de ducto, ver tablas.
- El suministro y colocación de ductos de lámina

galvanizada, para las redes del sistema de acondicionamiento de aire, se cuantificarán tomando como unidad el kilogramo con aproximación a la unidad.

- Ductos rectos

Se estimarán por peso los materiales empleados en la fabricación de los ductos. La unidad será el kilogramo con aproximación a la unidad.

2.1.4. Cargos que incluyen el precio unitario

- El costo de los materiales requeridos en el lugar de su colocación como son: lámina galvanizada, grapas, refuerzos, tapas, cuellos, desperdicios, anclaje y pijas.
- El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo incluyendo: trazo, medición, corte, dobleces, engargolado, armado, manufactura de ductos, refuerzos, tapas, cuellos, setas, montaje, anclaje, nivelación y cierre en equipos.
- 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 o indique el Instituto.
- Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

2.2. BOTA AGUAS

- Generalidades

En todo ducto exterior que cruce la losa de azotea, se le deberá de construir un pretil de mampostería perimetral, y sobre éste, se deberá instalar un bota aguas, fabricado con lámina galvanizada y el calibre de esta será, en función de la sección mayor del bota aguas.

- Especificaciones

El bota aguas, se construirá de 4 partes, fijándolo al ducto por medio de remache pop o de tornillos para lámina (pijas) sellando previamente la unión entre la ceja del bota aguas y el ducto. Cada una de las partes se deberá unir con las adyacentes por medio de remaches pop, sellando previamente las cejas de unión de dichas partes, formando así el cuerpo del bota aguas.

- Una vez terminado de armar el bota aguas, se deberán sellar perfectamente todas y cada una de las uniones, para con esto evitar una posible filtración de agua.

2.2.1. Sistema de medición para fines de pago

El suministro y colocación de la lámina se tomará como unidad el kg. c/aprox. a la unidad.

2.2.2. Cargos que incluyen el precio unitario

- El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: lámina galvanizada, sellador, desperdicios, remaches y tornillos para lámina (pijas).
- El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo: medición, trazo, corte, dobleces, engargolado, remachado, armado, montajes, sellado y nivelado.
- 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 o indique el Instituto.
- Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra, que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- Todos los cargos pertinentes mencionados en la

2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

definición de precio unitario.

- g) Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

2.3. LÁMINA NEGRA

A. Generalidades

Se utilizará para la construcción de los ductos de los sistemas de extracción de cocina únicamente; se utilizará lámina negra de acero rolada en frío calibre 16.

B. Especificaciones de construcción

- a) Todas las piezas de los ductos, tanto longitudinales como transversales deberán unirse con soldadura eléctrica.
- b) Se instalará trampa de grasa, localizándola en el codo de cambio de dirección o vertical con un cople de 2" y tapón capa galvanizada soldado en la parte más baja de la trampa y se hará un registro en la cara lateral del codo para la limpieza.

2.3.1. Sistema de medición para fines de pago

El suministro y colocación de ductos de lámina negra, para el sistema de extracción de aire, se cuantificarán tomando como unidad el kilogramo o con aproximación a la unidad. Para el caso de los accesorios la unidad será la pieza. Póngase por separado.

2.3.2. Cargos que incluyen el precio unitario

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: lámina negra, refuerzos, soldaduras, cal y desperdicios.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo; incluyendo medición, trazo, corte, doblado, soldado, montaje, encalado y conexiones.
- 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 o indique el Instituto.
- d) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.

2.4. AISLAMIENTO TÉRMICO

A) Especificación

Forro aislante de fibra de vidrio
El aislamiento térmico en ductos de lámina galvanizada deberá ser con colchonetas de fibra de vidrio de 25 mm. De espesor con aglutinante de resina orgánica y densidad de 16 kg/m³.

Las colchonetas de fibra de vidrio, deberán pegarse al ducto de lámina por medio de un adhesivo adecuado, para evitar que se desprenda.

B) Generalidades

La conductividad térmica del aislamiento es expresada en Kcal/m/m² hr °C de temperatura promedio.

Objetivo

El aislamiento térmico en los ductos de acondicionamiento de aire, por su alta eficiencia térmica, proporciona economías en los consumos energéticos, al evitar pérdidas de temperatura.

2.4.1. Ejecución

A) Ductos interiores

Todos los ductos de inyección de aire acondicionado deberán ir aislados térmicamente y con barrera de vapor. Los ductos de retorno de aire acondicionado deberán aislarse térmicamente sólo en climas extremos. Los ductos de retorno de aire acondicionado deberán ir sin

aislamiento térmico en climas templados y alojados en plafón, forrándose solamente en el caso de pasar por un local sin acondicionamiento.

B) Barreras de vapor

Es un recubrimiento adicional al aislamiento térmico: flexible de fibra de vidrio, a base de aluminio; papel bond aluminio o polietileno aluminio; con el objeto de evitar la condensación de la humedad contenida en el aire ambiente, al entrar en contacto con la superficie fría de los ductos.

C) Ductos exteriores

Los ductos de inyección de aire acondicionado, así como los de retorno expuestos a la intemperie, se recubrirán con aislamiento térmico a base de colchonetas de fibra de vidrio de 50 mm. de espesor, revestido con papel kraft y foie de aluminio.

En estas condiciones el aluminio deberá protegerse con un recubrimiento a base de metal desplegado sujeto firmemente sobre el aislamiento con alambre; sobre el metal desplegado deberá aplicarse un material aglutinante del tipo monolítico, con un espesor de 5 mm.

D) Acabado final

El acabado final deberá hacerse con pintura color aluminio.

Cuando los ductos estén expuestos a trabajos mecánicos que puedan dañar el recubrimiento protector, el acabado final deberá hacerse con lámina de aluminio calibre 28, sellando las uniones tanto transversales como longitudinales e instalando flejes alrededor de la lámina de aluminio.

2.4.2. Sistema de medición para fines de pago

- A) Para la conversión de m² por M.L. de ducto ver tabla anexa.
- B) El suministro y colocación de aislamiento térmico en ductos de acondicionamiento de aire, se medirá, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación al décimo.

2.4.3. Cargos que incluyen el precio unitario

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: colchoneta de fibra de vidrio, adhesivo, barrera de vapor, sellador y desperdicios.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo, incluyendo: medición, trazo, corte, colocación, pegado y sellado para aislante y barrera de vapor.
- C) Cargos derivados del uso de herramienta, instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique 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 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.
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

2.4.4. Normas de referencia y marcas

El aislamiento térmico a base de colchonetas de fibra de vidrio y barrera de vapor, deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM C-230-85 Clase I Tipo A.

2.5. SOPORTERÍA

A) Definición

Son elementos metálicos, que anclados a elementos estructurales de concreto, sirven para suspender las redes y ductos de lámina de los sistemas de

2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

acondicionamiento de aire y ventilación mecánica.

B) Generalidades

Los ductos verticales deberán sujetarse a elementos estructurales (lazos) que garanticen la rigidez de los mismos, por medio de ángulo, fierro negro sujeto a los lados mayores del ducto por medio de tornillos autorroscables; y estos ángulos a su vez, descansando y fijos por medio de tornillos y tanques expansores o con anclas para herramienta de explosión a losa. (Ver dibujo).

2.5.1. Soporte para ducto vertical sin forro aislante (Ver dibujo).

2.5.2. Soporte para ducto vertical con forro aislante (Ver dibujo).

2.5.3.

La separación entre los elementos de suspensión en los ductos verticales, deberá ser igual a la altura de un entrepiso; cuando dicha separación exceda de 3m. Deberá colocarse un soporte intermedio anclado a muros de solera de fierro negro de $\frac{1}{4}$ (ver dibujo).

2.5.4. Soporte intermedio anclado a muro para ducto sin forro aislante (ver dibujo).

2.5.5. Soporte intermedio anclado a muro para ducto con forro aislante (ver dibujo).

2.5.6. Soporte para ductos horizontales

Para ductos horizontales hasta de 1 m de lado mayor, deberán suspenderse las trabes y losas usando tirantes en forma de zeta de lámina galvanizada del mismo calibre del ducto, andadas con taquetes expansores y tornillos o con anclas para herramienta de explosión (ver dibujo).

2.5.7. Soporte ducto horizontal hasta 1 m de lado mayor, sin forro aislante (ver dibujo).

2.5.8. Soporte para ducto horizontal de más de 1 m de lado mayor sin forro aislante

Para ductos horizontales de más de 1 m. de lado mayor deberán suspenderse de las trabes y losas, por medio de largueros metálicos de ángulo fierro negro de $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{8}$ " con tirantes de material redondo rolado en frío, roscado en sus extremos (ver dibujo).

2.5.9. Soporte para ducto horizontal hasta 1 m de lado mayor con forro aislante (ver dibujo).

2.5.10. Soporte para ducto horizontal de más de 1 m de lado mayor con forro aislante (ver dibujo).

2.5.11. Sistema de medición para fines de pago

El suministro y colocación de largueros de ángulo fierro negro, se cuantificarán tomando como unidad la pieza.

2.5.12. Cargos que incluyen el precio unitario

- El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el ángulo de fierro negro, tirantes de fierro redondo rolado en frío, taquetes expansores o anclas, carga morada calibre No. 22, tuercas, rondanas, pintura y desperdicios.
- El costo de la mano de obra necesaria para dicho concepto de trabajo incluyendo: medición, trazo, corte, soldado, pintura, barrenado o colocado de ancla y nivelado.
- 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 o indique el Instituto.
- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra que apruebe el Instituto o las

autoridades correspondientes.

- 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.
- Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en Guías Técnicas de Construcción.

2.6. DIFUSORES PARA AIRE

2.6.1. Definiciones

- Difusores**
Elementos elaborados en lámina negra de acero o de aluminio, que sirven para distribuir y dirigir adecuadamente el aire suministrado a los espacios acondicionados o ventilados, con el fin de evitar que el movimiento y el ruido de éste, sea molesto para las personas.
- Tiro**
Es la distancia que alcanza un flujo de aire salido de un difusor hasta su decaimiento o velocidad terminal y se mide horizontalmente.
- Factor de área**
Es un factor empírico que multiplicado por la velocidad de salida de aire en pies por minuto (PPM), nos da el gasto en pies cúbicos por minuto (PCM). Este factor se obtiene experimentalmente en laboratorio.
- Área de cuello**
Es el área de la sección cuadrada (pies²) del ducto en el punto donde el difusor es instalado. Se trabaja con dimensiones nominales.
- Velocidad de cuello**
Es el flujo de aire en pies cúbicos por minuto (PCM), dividido entre el área del cuello (pies²), dándonos la velocidad cuello en pie por minuto (PPM).
- Presión de velocidad**
Es la suma de la presión estática y de la presión de la velocidad dadas en pulgadas de columna de agua.
- Control de volumen de aire**
Es un dispositivo metálico con aspas o compuertas giratorias que adosado al difusor, permite efectuar la regulación manual del flujo de aire de descarga, que pasa a través del propio difusor, asegurando así la cantidad de aire necesaria a cada local en particular.

2.6.2. Ejecución

Los difusores se conectarán directamente a los cuellos de los ductos terminales verticales de descarga de aire en posición horizontal. Por medio de tornillos autorroscables, con el objeto de que el flujo de aire no los haga vibrar y causar ruidos molestos.

De modificar los difusores señalados en el proyecto se deberá tener en cuenta el tiro adecuado, con el fin de evitar choques de aire en muros o se originen turbulencias con otras corrientes encontradas. Así mismo vigilar su nivel de ruido. El cuello deberá ser por lo menos cuatro veces el diámetro del ducto. La construcción de compuertas o control de volumen deberá garantizar la eficiencia de regulación del flujo de aire.

Los difusores como los controles de volumen de aire, serán elaborados en lámina negra de acero, con un acabado final de pintura esmalte.

Así mismo podrán ser elaboradas en aluminio natural las cuales no requieren de ningún acabado final.

2.6.3. Medición para fines de pago

La unidad de medición para fines de pago, será la pieza.

2.6.4. Cargos que incluyen los precios unitarios

- Cargo directo por el costo del elemento y pijas, flete a obra.
- Mano de obra para su fijación y elementos de fijación,

2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

- alineación, ajustes necesarios, nivelación, balanceo de aire, limpieza y retiro de sobrante fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
 - d) Equipo de seguridad corresponde al equipo necesario para protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.
 - e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo y andamios, pasarelas, andadores y señalamiento que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
 - f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición 1.7.21 (Precio Unitario).
 - g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

2.7. REJILLAS

2.7.1. Definiciones

- A. Rejilla
Pieza que se coloca en una entrada o salida de aire, provista de aletas.
- B. Compuerta
Mecanismo que controla el volumen de aire que pasa a través de un ducto variando el área seccional.
- C. Rejilla c/compuerta
Rejilla provista de un mecanismo para controlar el volumen de aire.
- D. Control de volumen
Mecanismo que controla el volumen de aire que pasa a través de una rejilla. El control de volumen manual cierra o abre el paso al volumen total del aire. El control de volumen opuesto regula la cantidad de aire.
- E. Área libre de coraza
Es el área total plana de una rejilla o difusor, si le quitáramos todo el centro de aletas y quedan únicamente el hueco que limita el marco.
- F. Área libre
El área libre medida perpendicularmente entre las aletas de un difusor o rejilla.
- G. Área efectiva
El área medida en una rejilla basada en el porcentaje de velocidad media entre aletas.
- H. Velocidad de salida
La velocidad de salida del aire en una rejilla medida en el plano de la misma.
- I. Velocidad terminal
Es el punto en el cual una descarga de aire a través de una rejilla decae hasta una velocidad dada normalmente 50 pies por minuto.
- J. Velocidad de coraza
Es la velocidad del aire que pasa a través de una rejilla si le quitamos las aletas y dejamos únicamente el marco.
- K. Presión de velocidad
La fuerza de avance del aire dentro de un ducto medida en pulgadas de agua.
- L. Presión total
La suma de presión de la velocidad y la presión estática medida en pulgadas de agua.
- M. Caída de presión
Indica la cantidad de la presión total del aire requerida para hacer pasar el aire a través de la rejilla o difusor, o en el recorrido de ductos, o bien para salvar cualquier obstáculo.
- N. Tiro
Es la distancia que alcanza un flujo de aire salido de una rejilla hasta su decaimiento o su velocidad terminal. El tiro se mide horizontalmente.
- O. Barrido
Es la amplitud máxima que alcanza un flujo de aire salido

- de una rejilla, a su vez velocidad terminal.
- P. Caída
Es la distancia vertical de un flujo de aire salido de una rejilla, entre la base de la misma y el punto donde decae.
 - Q. Efecto techo
La tendencia de un flujo de aire cuando se mueve en contacto con una superficie, a quedarse en contacto con ella. Este efecto extiende el "tiro" y reduce la caída.
 - R. Tiro y caída
El cálculo de "tiro" y la "caída" estará basado en una velocidad terminal de 50 p.p.m. y una diferencia de temperatura de 20°F entre el aire de suministro y el promedio del aire del cuarto en el ciclo de enfriamiento (ver dibujo 7400/2.7R fig. 1).
 - S. Deflexión del aire
La deflexión de las aletas (que alteran el patrón de distribución de aire) sobre las cuales se obtuvieron todos los datos de ingeniería, se muestran en el dibujo 7400/2.R fig. 2. Cabe aclarar que mover las aletas, alterar el "área efectiva", el "tiro", la "caída" y el "nivel de sonido".

2.7.2 Rejillas de inyección de aire

- A. Definición
Son elementos elaborados en lámina negra de acero o de aluminio, que sirven para distribuir o dirigir el aire suministrado a espacios ventilados o acondicionados, con el fin de evitar que el movimiento y ruido del aire, sea molesto para las personas.
- B. Generalidades
Para evitar corrientes de aire molestas, deben ser tomados en cuenta los siguientes conceptos:
 - Tiro o alcance
 - Disposición de la rejilla
 - Limitaciones de ruido
 - Ubicación de la rejillaDependiendo de la situación y dimensiones del local a acondicionar o ventilar y de las necesidades de suministro de aire en determinadas partes de dicho local, las rejillas de inyección de aire que así pueden instalar son:
 1. Rejilla de inyección, simple deflexión, con aletas ajustables.
 2. Rejilla de inyección, simple deflexión, con aletas ajustables y control de volumen manual.
 3. Rejilla de inyección, simple deflexión, con aletas ajustables y control de volumen opuesto.
 4. Rejilla de inyección, doble deflexión, con aletas ajustables
 5. Rejilla de inyección, doble deflexión, aletas ajustables y control de volumen manual.
 6. Rejilla de inyección, doble deflexión, aletas ajustables y control de volumen opuesto.
- C. Ejecución
Las rejillas y sus controles de volumen de aire, se instalan normalmente en posición vertical y van unidos directamente en cuello del ducto de descarga de aire, por medio de tornillos autorrosables con el objeto de que el flujo de aire no los haga vibrar y causar ruidos molestos.

2.7.3. Rejillas de retorno, de extracción y toma de aire

- A. Definición
Son elementos elaborados en lámina negra de acero o de aluminio, que sirven para retomar o recircular el aire que ha sido suministrado por medio de rejillas de inyección o difusores de aire, a un local ventilado o acondicionado, con el fin de no desperdiciar dicho aire al irse al exterior a otros locales.
- B. Generalidades
Dependiendo del sistema al cual van a estar conectadas estas rejillas, de las condiciones del local ventilado o acondicionado y de las propias necesidades del sistema, las rejillas de retorno de aire que se pueden instalar son:
 1. Rejilla de retorno de aletas fijas.
 2. Rejilla de retorno de aletas fijas con control de

2. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

volumen manual.

3. Rejilla de retorno de aletas fijas con control de volumen opuesto.

C. Ejecución

Se instalan directamente al ducto que retoma el aire a la unidad ventiladora de aire, con el objeto de recircularlo y no desperdiciarlo al tirarlo al exterior.

Las rejillas de retorno, de aire y sus controles de volumen se instalarán en posición vertical u horizontal sujeto directamente al ducto por medio de tornillos autorroscables o directamente al plafón, cuando éste sea utilizado en un sistema de retorno a base de cámara plena.

2.7.4. Rejilla de paso de aire

A. Definición

Son elementos elaborados generalmente en lámina negra de acero o de aluminio, que sirven para que pase el aire de un local ventilado o acondicionado en el cual no se ha considerado ninguna rejilla de retorno de aire, a otro que sí tienen, con el objeto de no desbalancear el sistema.

B. Generalidades

Para evitar ruidos molestos de silbido de aire, y para que no se vea a través de la rejilla de paso, teniéndose así privacidad en los locales donde sean instalados, se deberán instalar los modelos y tamaños adecuados, siendo éstos del tipo no visión, los cuales están diseñados para permitir el paso de aire de un área a otra para no permitir el paso de la vista.

Estas rejillas son de aletas fijas en forma de V invertida y espaciada $\frac{1}{2}$ ".

C. Ejecución

Las rejillas de paso de aire, pueden ser instaladas en muros, cancelas o puertas de los locales a donde van a prestar servicio.

Estas rejillas constarán de dos partes: una que trae el marco integrado a las aletas y otra que es un marco por separado, esto es con el objeto de que se ajusten al espesor de las puertas, muros o cancelas donde vayan a instalarse.

D. Materiales

Todas las rejillas y los controles de volumen de aire mencionados anteriormente, estarán elaboradas en lámina de acero con un acabado final de pintura esmalte.

También podrán ser elaboradas en aluminio natural, los cuales no requieren de ningún acabado final.

2.7.5. Medición para fines de pago

La unidad de medición para fines de pago será la pieza.

2.7.6. Cargos que incluyen los precios unitarios

- A) Cargo directo por el costo del elemento, pijas, flete a obra.
- B) Mano de obra para su fijación y elementos de fijación, alineación, ajustes necesarios, nivelación, balanceo de aire, limpieza y retiro de sobrante fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- C) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad corresponde al equipo necesario para protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.
- E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición 1.7.21 (Precio Unitario).
- G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

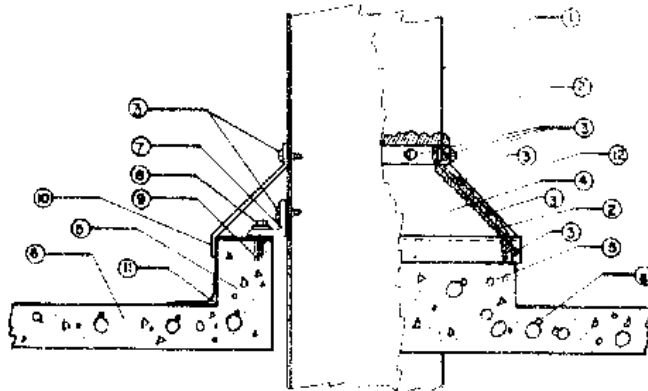
ADT.

7400/2.3

AIRE ACONDICIONADO

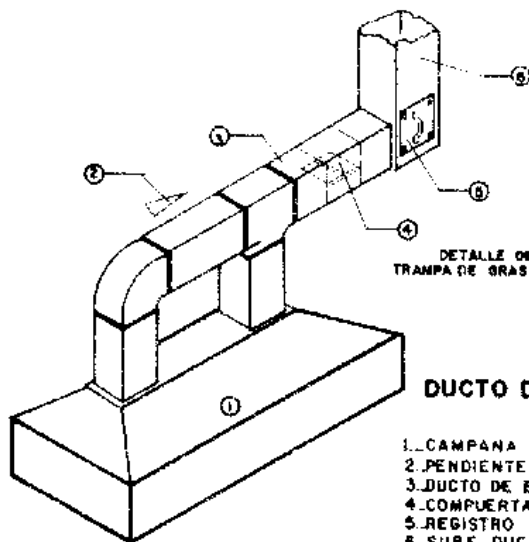
DUCTOS

PASO DE DUCTO EN LOSA EXTERIOR



- 1.-DUCTO EXTERIOR SELLADO
- 2.-SELLADOR
- 3.-TORNILLO AUTOROSCABLE 2 O MAS POR CADA O' CADA 20 Cm.
- 4.-BOTA-AGUAS DE LAMINA GALVANIZADA 2 CALIBRES MAYOR QUE EL DUCTO.
- 5.-SARDINEL DE CONCRETO COLADO INTEGRALMENTE CON LA LOSA.
- 6.-LOSA
- 7.-ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1/2"X1/2"X1/8"

- 8.-TORNILLO PARA TAQUETE Y RONDANA PLANA.
- 9.-TAQUETE EXPANSOR
- 10.-GOTERO.
- 11.-IMPERMEABILIZACION.
- 12.-TRASLAPE DE UNION DE LAMINA DEL BOTA-AGUAS, FIJO CON TORNILLOS AUTOROSCABLES Y SELLADO EN TODA SU LONGITUD.



DUCTO DE CAMPANA DE EXTRACCION DE COCINA.

- 1.-CAMPANA DE EXTRACCION
- 2.-PENDIENTE DEL DUCTO 6% PARA ESCURRIMIENTO DE GRASAS.
- 3.-DUCTO DE EXTRACCION DE LAMINA NEGRA CAL.18 SOLDADA
- 4.-COMPUERTA CONTRA INCENDIO.
- 5.-REGISTRO PARA LIMPIEZA.
- 6.-SUBE DUCTO A EXTRACTOR.

DETALLE DE TRAMPA DE GRASAS.



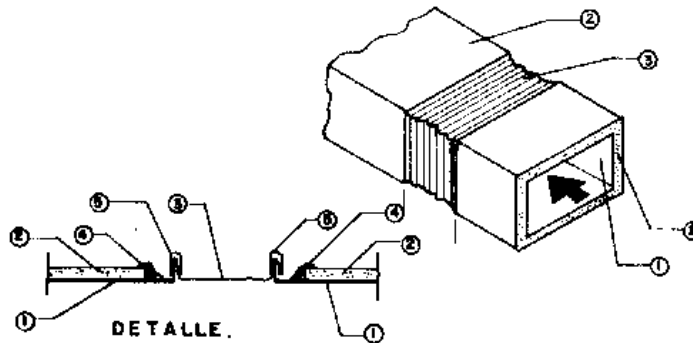
- 1.-SUBE DUCTO A EXTRACTOR.
- 2.-EMPAQUE ASBESTO.
- 3.-TAPA DE REGISTRO
- 4.-TORNILLO AUTOROSCABLE.
- 5.-TAPON-CAPA.
- 6.-TUBO GALVANIZADO DE 25mm Ø SOLDADO.(DRENAJE GRASAS).

AIRE ACONDICIONADO

DUCTOS.

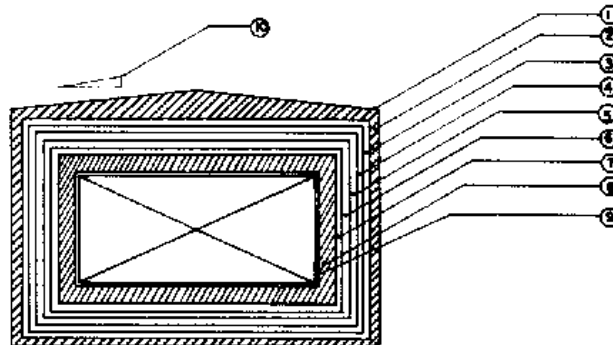
ADT. 7400/2.4

JUNTA FLEXIBLE EN DUCTO AISLADO.



1. DUCTO DE LAMINA GALVANIZADA.
2. FORRO AISLANTE.
3. JUNTA FLEXIBLE DE LONA AHULADA N° 12.
4. SELLADOR.
5. GRAPA DE LAMINA GALVANIZADA.

AISLAMIENTO DE DUCTO DE LAMINA PARA AIRE ACONDICIONADO A LA INTemperIE.



1. PINTURA BLANCA VINILICA O DE ALUMINIO.
2. MEZCLA DE ASBESTO CEMENTO CON ACABADO PULIDO.
3. METAL DESPLEGADO.
4. SELLADOR UNA CAPA.
5. PAPEL KRAFT UNA CAPA.
6. FOIL DE ALUMINIO.
7. PAPEL KRAFT UNA CAPA.
8. AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 2" DE ESPESOR.
9. DUCTO DE LAMINA GALVANIZADA.
10. PENDIENTE.

AIRE ACONDICIONADO

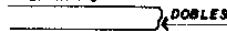
PRUEBAS MECANICAS DE LAMINA GALVANIZADA.

PRUEBAS

MECANICAS

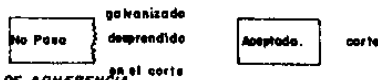
A). PRUEBA DEL DOBLEZ DEL PAÑUELO.

DOBLAR UNA MUESTRA DE LAMINA A 180° Y PASANDO LA UÑA DEL PULGAR SOBRE EL DOBLEZ, NO DEBERA DESPRENDERSE EL GALVANIZADO. LAMINA ↓



B). PRUEBA DE CORTE.

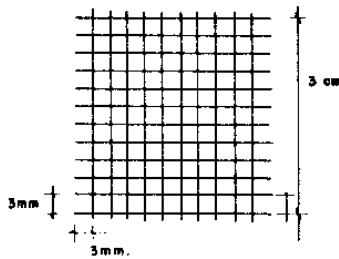
AL CORTAR UNA MUESTRA NO DEBERA DESPRENDERSE EL GALVANIZADO.



C). PRUEBA DE ADHERENCIA.

SE EFECTUA UNA CUADRICULA CON UNA HERRAMIENTA CORTANTE Y SE COLOCA UNA CINTA ADHESIVA SOBRE LA CUADRICULA Y DEBERA DESPRENDERSE UNICAMENTE EL ZINC POR DONDE PASO LA NAVAJA, QUEDANDO ADHERIDAS LAS PORCIONES INTERMEDIAS. EN CASO DE DESPRENDERSE TODO EL GALVANIZADO, SE RECHAZA LA HOJA COMPLETA DONDE SE TOMO LA MUESTRA.

ESTA PRUEBA ES DE TIPO SELECTIVO, TOMANDO UNA MUESTRA POR CADA 10 HOJAS DE CADA LOTE DE LAMINA POR REVISAR, SEGUN SE ILUSTR EN LA FIGURA.

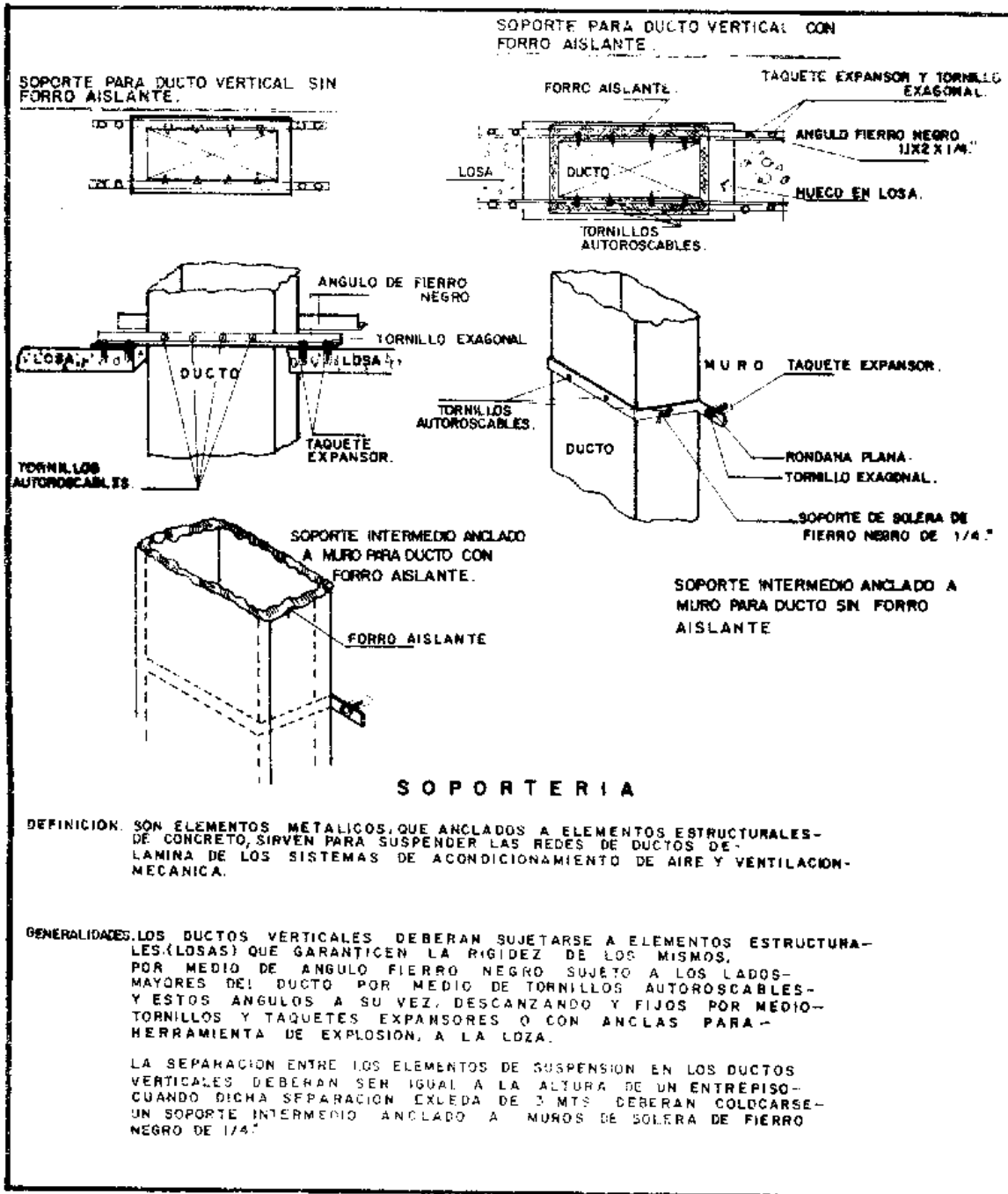


AIRE ACONDICIONADO

SOPORTERIA DE DUCTOS

ADT.

7400/2.53

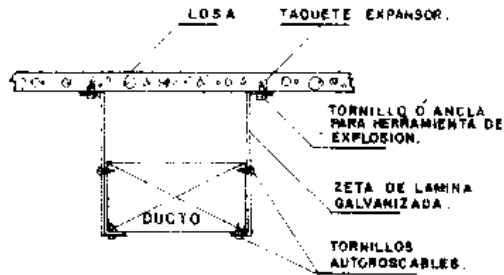


ADT.

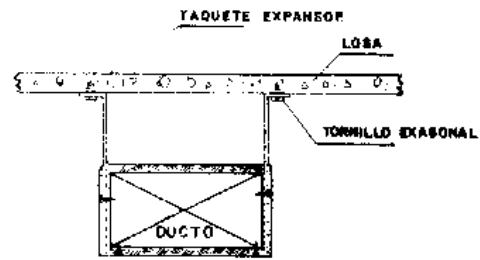
7.400/2.5b

AIRE ACONDICIONADO

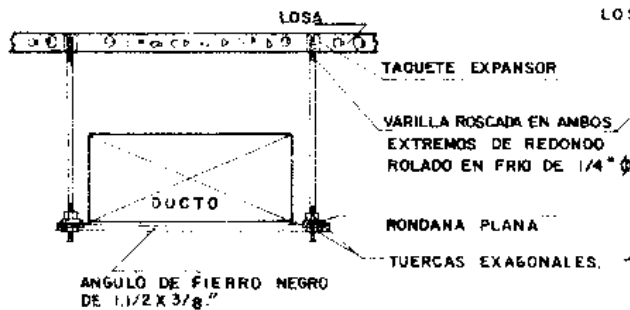
SOPORTERIA DE DUCTOS



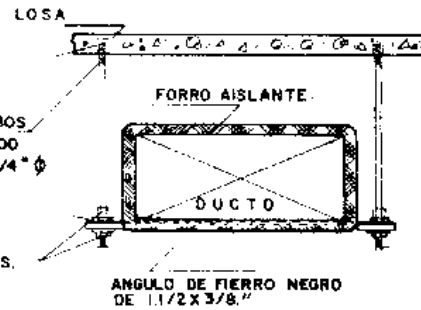
SOPORTE PARA DUCTO HORIZONTAL HASTA 1m, LADO MAYOR, SIN FORRO AISLANTE



SOPORTE PARA DUCTO HORIZONTAL HASTA 1m, DE LADO MAYOR CON FORRO AISLANTE



SOPORTE PARA DUCTO HORIZONTAL DE MAS DE 1m. DE LADO MAYOR, SIN FORRO AISLANTE.



SOPORTE PARA DUCTO HORIZONTAL DE MAS DE 1m. DE LADO MAYOR, CON FORRO AISLANTE.

PARA DUCTOS HORIZONTALES HASTA DE 1m. DE LADO MAYOR, DEBERAN SUSPENDERSE DE LAS TRABES Y LOSAS USANDO TIRANTES EN FORMA DE ZETA DE LAMINA GALVANIZADA DEL MISMO CALIBRE DEL DUCTO, ANCLADOS CON TAQUETES EXPANSORES Y TORNILLOS CON ANCLAS PARA HERRAMIENTA DE EXPLOSION.

PARA DUCTOS HORIZONTALES DE MAS DE 1m DE LADO MAYOR DEBERAN SUSPENDERSE DE LAS TRABES Y LOSAS. POR MEDIO DE LARGUEROS METALICOS DE ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1.1/2 X 3/8". CON TIRANTES DE MATERIAL REDONDO ROLADO EN FRIJO ROSCADO EN SUS EXTREMOS.

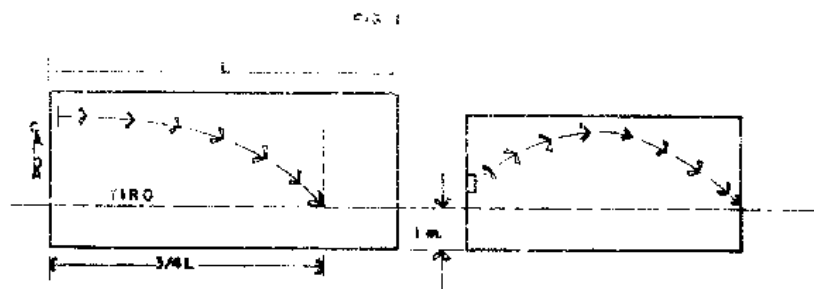
ADT.

7400/279

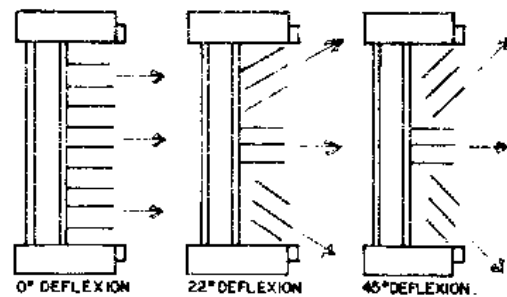
AIRE ACONDICIONADO

REJILLAS

REJILLAS.



DEFLEXION DEL AIRE. LA DEFLEXION DE LAS ALETAS (QUE ALTERAN EL PATRON DE DISTRIBUCION DE AIRE) SOBRE LOS CUALES SE OBTIENEN TODOS LOS DATOS DE INGENIERIA SE MUESTRAN EN LA FIG. 2, CABE ACLARAR QUE MOVER LAS ALETAS ALTERA EL AREA EFECTIVA, EL TIRO, LA CAIDA Y EL NIVEL DE SONIDO.



3. EQUIPO ELÉCTRICO PARA CONTROL DE PROTECCIÓN, ARRANQUE Y PARO DE MOTORES ELÉCTRICOS

3.1. MOTORES

Todos deberán ser tipo jaula de ardilla a prueba de goteo o bien los indicados por el Instituto.

3.1.1. Motores a 110 volts

Todos los motores fraccionarios hasta de ½ caballo de fuerza, deberán ser de 1 fase, 110 volts.

3.1.2. Motores a 220 volts

Todos los motores de ¾ caballos de fuerza y mayores deberán ser de 3 fases, 220 volts ó 440, según indique el Instituto.

3.2. INTERRUPTORES DE SEGURIDAD O DE NAVAJAS

A. En todos los equipos instalados en las azoteas, que tengan motores eléctricos, se les deberá instalar un interruptor de navajas de seguridad junto a dicho equipo y de la capacidad adecuada, para protección y seguridad del personal de conservación que esté revisando o separando el equipo en cuestión.

(Estos interruptores son independientes de los interruptores y de los arrancadores magnéticos).

B. Colocación y protección

Se deberán colocar en un costado del gabinete del equipo instalado en azotea a intemperie, con un marco de lámina galvanizada, lo suficientemente, para que quede debidamente protegido del intemperismo.

3.3. ARRANCADORES MANUALES

Todos los motores fraccionarios hasta de 0.5 HP, a 110 volts, utilizarán como control eléctrico de arranque y paro, un arrancador manual con protección de un elemento térmico y con foco piloto. Dicho arrancador estará alimentado de una pastilla de interruptor termomagnético instalado en un tablero de distribución. En los casos en que dicho arrancador manual se instale dentro de un cuarto de equipo, deberá alimentarse de un interruptor termomagnético con gabinete nema 1.

3.4. COMBINACIÓN DE INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO CON ARRANCADOR MAGNÉTICO A TENSIÓN COMPLETA.

Todos los motores con potencia de 0.75 HP y mayores hasta 15 HP, deberán ser a 220/440 volts, y tendrán como control eléctrico de protección, arranque y paro, una combinación de interruptor termomagnético con arrancador magnético a tensión completa, integrados en un solo gabinete.

3.5. COMBINACIÓN DE INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO CON ARRANCADOR MAGNÉTICO A TENSIÓN REDUCIDA.

Todos los motores con potencia de 20 HP y mayores, deberán tener como control eléctrico de protección, arranque y paro, una combinación de interruptor termomagnético con arrancador magnético a tensión reducida.

3.6. SU INSTALACIÓN DENTRO DE LOS CUARTOS DE EQUIPO.

Todos los controles eléctricos de protección, arranque y paro de los motores eléctricos de los equipos que se encuentren instalados dentro de los cuartos de equipo o muy cercanos a él, deberán quedar colocados en un tablero fabricado con madera y marco de fierro ángulo con soportes empotrados al muro de más fácil acceso.

3.7. SU CONSTRUCCIÓN. CCM.

A. Los centros de control de motores son el medio ideal de agrupar y centralizar los equipos eléctricos de control, protección, paro y arranque de motores eléctricos, cuando se usan en cantidades arriba de 5 piezas.

B. Estarán formados básicamente de grupos de combinaciones alojadas cada una en un compartimiento independiente y montados en una estructura de acero que les da rigidez mecánica.

C. El gabinete será de construcción nema 1, para usos generales; interiormente tendrá barras de cobre para la alimentación de todas las unidades, con capacidad máxima en sus barras principales hasta 2000 amperes y tensión máxima de 600 volts. Todas las unidades eléctricas de control, serán del tipo enchufable.

D. El centro de control de motores deberá ser alambrado en fábrica con características nema 2 (con tabillas terminales a un costado de cada unidad).

E. Al frente de cada combinación interruptor-arrancador, la puerta deberá contener los botones arrancar, parar con luz piloto, selector para operación manual automático; la manija de operación del interruptor deberá tener un bloqueo mecánico que impida abrir la puerta estando el interruptor cerrado, así como posibilidad de montar candado para evitar la operación de éste por personal no autorizado.

3.8. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Cuando el suministro sea por contratista, la medición será:

- Para motores, interruptores y arrancadores será por pieza.
- Para tableros de madera con marco de fierro de ángulo, en diferentes tamaños será por pieza.
- Para centro de control de motores será por pieza.

3.9. CARGOS QUE INCLUYEN EL PRECIO UNITARIO

A. Para motores, interruptores y arrancadores

- Costo directo por elemento, cinta aislar, zapatas en su caso, flete a obra.
- Costo de la mano de obra incluyendo, fijación, conexión, identificación de hilos, encintado, pruebas de operación, ajustes necesarios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
- Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga 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.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

B. Para tableros de madera

- El costo directo del elemento, incluyendo madera, ángulo, soldadura, tornillos, pintura, flete a obra.
- Costo de la mano de obra incluyendo acarreo hasta el lugar de su utilización, fijación, nivelación, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- Depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta utilizado para la correcta ejecución del trabajo.
- Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga 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 e la definición precio unitario.
- Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

C. Centro de control de motores.

- El costo directo del elemento, incluyendo: zapatas, cinta aislar, flete a obra.
- Costo de la mano de obra, incluyendo acarreo hasta el lugar de su utilización, fijación, niveles, conexión,

3. EQUIPO ELÉCTRICO PARA CONTROL DE PROTECCIÓN, ARRANQUE Y PARO DE MOTORES ELÉCTRICOS

- pruebas, peinado de conductores, 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, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista o apruebe el Instituto.
 - e) El equipo de seguridad correspondiente necesario para la protección personal del trabajador, para ejecutar el concepto del trabajo.
 - f) Todos los cargos pertinentes mencionados e la definición precio unitario.
 - g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

4. SISTEMAS HIDRÁULICOS

4.1. DEFINICIÓN

- A. Es el conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, filtros, trampas y materiales de unión, que proveen y distribuyen de agua o vapor a cada uno de los equipos, en la cantidad y presión suficientes para satisfacer las demandas requeridas en cada uno de los mismo.
- B. Clasificación
En el Instituto, la clasificación de los sistemas hidráulicos que se realizan para los sistemas de acondicionamiento de aire, en función de los fluidos que conducen son:
- Sistema de agua refrigerada y retorno.
 - Sistema de agua de condensación y retorno.
 - Sistema de agua caliente para calefacción y retorno.
 - Sistema de vapor para calefacción y retorno de condensados.
- Las tuberías para los sistemas hidráulicos mencionados podrán ser de los siguientes materiales:
- Tubería de cobre tipo M.
 - Tubería de acero soldable.
 - Tubería de hierro negro roscable.

4.2. SISTEMAS DE AGUA REFRIGERADA Y RETORNO, AGUA CONDENSACIÓN Y RETORNO AGUA CALIENTE Y RETORNO.

- A. Definición
Conjunto de tuberías, conexiones, válvulas y accesorios, que aseguran el abastecimiento de agua a los equipos donde se realiza la transferencia de calor a temperaturas desde 4 grados C. hasta ± 70 grados C., dependiendo del tipo de servicio.

4.3. TUBERÍAS

4.3.1. Definición

Conjuntos cilíndricos de diversos materiales, que provistos de un sistema de juntas adecuado, conducen un fluido en condiciones satisfactorias.

A. Generalidades

Para el sistema de agua refrigerada, agua de condensación y agua caliente para calefacción, deberán ser de los siguientes materiales:

Para diámetros nominales de 13 mm. a 50 mm. se usará tubería de cobre tipo M.

Para diámetros mayores de 64 mm. se usará tubería de acero soldable, con extremos lisos sin costura, cédula 40.

4.4. TUBERÍAS DE COBRE SIN COSTURA

4.4.1. Definición

- A. Producto de cobre de sección transversal circular de perforación continua y espesor de pared uniforme.
Tubería de cobre tipo M, fabricada en temple rígido en tramos con longitudes de 6.10 m.
- B. Procedimiento para instalación
Para el buen funcionamiento de los sistemas hidráulicos con tubería de cobre, se deberá cumplir con los procedimientos que a continuación se señalan (ver Guías Técnicas de Construcción y procedimientos para instalación en Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, pruebas B.02 y B.03.01.A) pruebas (ver Guías Técnicas de Construcción Instalaciones Hidráulicas B.03.04).
NORMA DE REFERENCIA
- C. Tubería de cobre rígido tipo M, e fabricación nacional, de acuerdo a la Norma DGN-B61-1953 y DNG-B-62-1966.

4.5. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

(Ver B.03.05).

4.6. CARGOS QUE INCLUYEN EL PRECIO UNITARIO

(Ver. B.03.05).

4.7. CONEXIONES

4.7.1. Definición

- A. Elementos necesarios para lograr el correcto funcionamiento de las tuberías. Se utilizan para cambios de dirección, liga o unión de tuberías del mismo o distinto material.
- B. Alcance de los trabajos. (Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, B.03.06.B).
- C. Normas de referencia. (Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, B.03.01.B).

4.8. MATERIALES DE UNIÓN (SOLDADURAS)

- A. Para tuberías y conexiones de cobre en sistemas de agua refrigerada y agua de condensación, se usará soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de plomo 50% y estaño, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo en pasta.
- B. Para tuberías y conexiones de cobre en sistemas de agua caliente para calefacción se usará soldadura de baja temperatura de fusión con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo en pasta.
- C. La soldadura debe llenar todo el espacio que tiene la conexión para recibir el tubo y debe aplicarse en la cantidad necesaria para cada soldadura, evitando que escurran dentro de la tubería cantidades excedentes. No deberán quemarse las conexiones ni el tubo durante el proceso de calentamiento. Las piezas quemadas deberán ser sustituidas.

4.9. TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN, SOLDABLE, CÉDULA 40 EN SISTEMAS

Agua refrigerada y retorno de agua refrigerada, agua de condensación y retorno de agua de condensación, agua caliente y retorno de agua caliente.

4.9.1. Definición

Conductos cilíndricos fabricados con el material que proviene de los procesos de aceración.

4.9.2. Ejecución

- A. Las líneas generales de alimentación a los sistemas de refrigeración y calefacción, deberán ser agrupadas paralelas y todas en un mismo plano. Las tuberías que forman parte de las redes secundarias deberán disponerse como se indica para las redes principales, pero alojándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales, con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías.
- B. La conexión de las tuberías secundarias con las tuberías principales deberá hacerse en ángulo recto, utilizando para ello una Tee o un codo con la boca hacia arriba o hacia abajo; de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias.
- C. Las tuberías verticales deberán instalarse aplomadas, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios.
- D. Ninguna tubería deberá quedar ahogada en elementos estructurales tales como losas, trabes, etc., pero sí podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso, será indispensable dejar preparaciones para el paso de las tuberías. Las preparaciones para tuberías de alimentación de diámetros de 7.5 mm o menores, se harán dejado camisas que permitan una holgura igual a 2 diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y un diámetro de la tubería mayor en el sentido vertical.
- E. Las tuercas unión, bridas, juntas de expansión y válvulas, deberán quedar fuera de los elementos estructurales o muros. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puerta embisagradas.
- F. Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares

4. SISTEMAS HIDRÁULICOS

accesibles y que permitan su fácil operación y mantenimiento; no deben instalarse con el vástago hacia abajo.

- G. Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas unión y de accesorios deberán dejarse tapadas hasta que sean instalados los equipos.
- H. Para proteger las tuberías metálicas subterráneas, deberán recubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio.
- I. Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra corrosión, el Instituto proporcionará especificaciones aplicables a cada caso.
- J. Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en los ángulos que a su vez producen esfuerzos no controlables como resultado de la deformación angular.
- K. La separación entre las líneas debe ser tal que permitan la instalación de las mismas, así como los accesorios, el forro aislante en su caso y el mantenimiento respectivo, para lo cual referirse a la siguiente tabla:

DIÁMETRO (EN MM)	10	13	19	25	32	38	50	100	150	200
SEPARACIÓN (EN MM)	50	50	50	64	64	75	75	100	100	150

L. Complementarios

1. Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, B.04.03.
2. Soldadura. (Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, B.04.01.C).
3. Normas de referencia. (Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas, B.04.01.A).

4.10. CONEXIONES DE ACERO AL CARBÓN, CÉDULA 40.

4.10.1. Definición

- A. Elementos necesarios para lograr el correcto funcionamiento de las tuberías.
- B. Se utilizan para cambios de dirección, liga o unión de tuberías, del mismo o distinto material.
- C. En tuberías de acero se usarán conexiones soldables de acero cédula 40, sin costura y extremos lisos. Se usarán bridas forjadas de acero de tipo traslape, deslizables, ciegas con cuellos soldables o roscables, según el caso, para una presión de 10.5 kg/cm². (150 lb/pulg²).

4.10.2. Materiales de unión (ver soldadura y aprobación de soldadores en Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas y Materiales de Unión B.04.01.C).

4.11. SISTEMA DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADOS PARA CALEFACCIÓN

4.11.1. Definición

- A. Un sistema de generación y distribución de vapor que comprende: el equipo de generación de vapor, la red de tuberías de distribución para alimentar con el gasto, presión y temperatura requeridas a los serpentines de los equipos de manejo de aire y a la red de retorno de condensado, cuando la longitud del sistema de distribución lo amerite.

4.11.2. Tuberías

Las tuberías de vapor y retorno de condensados con diámetros de 13 mm. a 50 mm., serán de fierro negro DGN B10-2957, tipo A, cédula 40, de las marcas que cumplan con las Normas vigentes.

Para tuberías de 64 mm. de diámetro o mayores, serán de acero sin costura DGN B10-1957, cédula 40, de extremos lisos para soldar, de las marcas que cumplan con las normas vigentes.

4.11.3. Conexiones

- A. Para diámetros hasta 50 mm, serán de fierro negro reforzados roscables, cédula 40, de las marcas que cumplan con las normas vigentes.
- B. Las conexiones para las líneas de 64 mm. de diámetro o mayores, serán de fierro forjado para soldar, cédulas 40, de las marcas que cumplan con las normas vigentes.

4.11.4. Válvulas y accesorios

Ver Guías Técnicas de Construcción y procedimientos en Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas B.04.01 D, B.07.03. D y E.

4.12. ELIMINADORAS DE AIRE

A.Serán de cuerpo de fierro y se instalarán en las partes más altas de las columnas de los sistemas hidráulicos y donde lo indique el proyecto, con el objeto de desalojar el aire de los sistemas, evitando así la cavitación, corrosión de las bombas y la circulación deficiente del agua en los serpentines.

4.13. TRAMPAS DE VAPOR

A.Se instalarán trampas de vapor para el retorno de condensados en todas las tuberías y equipos indicados en el proyecto y de las marcas y modelos que cumplan con las Normas vigentes.

4.14. MANGUERAS FLEXIBLES

A. Generalidades

1. Se instalarán juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales entre las juntas constructivas de los edificios y las dilataciones por cambios de temperatura en las mismas tuberías y se localizarán en los sitios indicados en el proyecto y donde lo indique la supervisión del Instituto.
2. En estos casos, todas las líneas de alimentación sin excepción, deberán contar con mangueras de acero inoxidable con tramado sencillo con adaptador hembra para diámetros de 13 a 50 mm. y brida para diámetro de 64 mm. o mayores, en las longitudes indicadas en la siguiente tabla:

DIÁMETRO	LONGITUD DE MANGUERA
13 mm	0.85 m
19 mm	0.95 m
25 mm	0.95 m
32 mm	1.15 m
38 mm	1.25 m
50 mm	1.35 m
64 mm	1.50 m
75 mm	1.70 m
100 mm	1.90 m
150 mm	2.00 m

Estas mangueras se instalarán en equipos tales como unidades generadoras de agua helada, condensadores y bombas de agua helada y agua caliente, para evitar o aislar la transmisión de vibraciones y golpes de ariete a las redes de tuberías de los diferentes sistemas hidráulicos, en los diámetros y longitudes especificados por la supervisión del Instituto.

3. Alcance de los trabajos (ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones Hidráulicas B.08.06, B.08.07).

4.15. AISLAMIENTO

1. Generalidades

- A) Las líneas de alimentación a los sistemas de refrigeración y calefacción, deberán aislarse térmicamente con tubos preformados en 2 medias cañas de fibra de vidrio.
- B) Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción del Instituto antes de colocar el

4. SISTEMAS HIDRÁULICOS

aislamiento térmico. Ver puntos B.03.04 y B.04.04 de las Guías Técnicas de Construcción de Construcción, Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y Especiales.

- C) Cuando el Instituto así lo indique, se aplicará una pintura anticorrosiva sobre las tuberías, previamente a la colocación del aislamiento térmico.
- D) La superficie sobre la que se aplique el aislamiento térmico deberá estar perfectamente seca y limpia.
- E) Se protegerán los aislamientos con un recubrimiento de lámina, de aluminio, tipo insulcover de 0.718 mm. de espesor, traslapada un centímetro longitudinalmente y sujetar con remaches "po" de 3.2 mm. (1/8") a cada 30 cm., en los lugares donde las tuberías estén sujetas a abrasión o abuso mecánico.

2. Descripción

- A. Aislamientos preformados fabricados con fibra de vidrio cortados en medias cañas de 91 cm. de largo para ajustarse a las medidas comerciales de tuberías de cobre o hierro. Se proveen 2 flejes de aluminio por tramo.
- B. Aplicación
 - 1. Aislamiento térmico de tuberías que por la alta eficiencia térmica proporciona economías en los consumos de energéticos.
 - 2. Todas las tuberías de alimentación y retorno de agua refrigerada en los sistemas de acondicionamiento de aire, deberán ir aisladas térmicamente agregándoles además la barrera de vapor.
 - 3. Barrera de vapor. Es un recubrimiento a base de papel Kraft, asfalto, una membrana de fibra de vidrio para rigidizar y foie de aluminio que se agrega al aislamiento térmico, con el objeto de evitar la conducción de la humedad contenida en el aire ambiente al entrar en contacto con la superficie fría de la tubería.
 - 4. Todas las tuberías de agua refrigerada y retorno, las tuberías de agua caliente y retorno, vapor y retorno de condensados en los sistemas de acondicionamiento de aire, deberán aislarse térmicamente, de acuerdo a la siguiente tabla.

TUBERÍAS DIAM. (MM)	ESPESOR DEL FORRO EN (MM) SERVICIOS		
	AGUA REFRIGERADA	AGUA CALIENTE	VAPOR
DE 13 A 37	25.4	25.4	38.0
DE 50 A 100	38.0	25.4	51.0
DE 152 A 304	38.0	38.0	51.0

(Para rangos en temperatura ver tabla de Guías Técnicas de Construcción hidráulicas B.09.04).

- 5. El acabado deberá hacerse con una capa de manta y 2 de flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm., sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad para poder aplicar el acabado final correspondiente y a la pintura para identificación de tuberías.
- 6. Agua refrigerada: recubrimiento con barrera de vapor.
- 7. Agua caliente y vapor: recubrimiento con manta de cielo unida en sus traslapos tanto longitudinales, como transversales por medio de adhesivos.
- 8. La conductividad térmica de aislamiento, es expresada en kcal./m²hr°C de temperatura promedio.

- 9. Las tuberías de los sistemas de agua refrigerada y retorno, agua caliente y retorno y vapor y retorno de condensados, serán pintadas de acuerdo al código de señalización de fluidos en tuberías del IMSS.

4.15.1. Alcance de los trabajos (ver Guías Técnicas de Construcción hidráulicas puntos B.09.07 y B.09.08).

4.15.2. Normas de referencia y marcas

El aislamiento térmico de medias cañas preformadas para tuberías cumplen con las Normas: ASTM C-547 clase 01 y Norma Mexicana NOM C-230-85 Clase I y II, respectivamente.

La marca que cumple con estas normas es: VITRO FIBRAS, S.A.

4.16. SOPORTERÍA

4.16.1. Definición

- A. Son elementos metálicos que anclados a elementos estructurales de concreto o de acero, sirven para suspender las redes de tuberías de los sistemas hidráulicos.
- B. Generalidades
 - Las tuberías verticales deberán sujetarse a elementos estructurales de concreto o de acero, que garanticen la rigidez de las tuberías, por medio de abrazaderas de hierro.
 - Si se sujetan a las losas, dichas abrazaderas deberán anclarse con taquetes expansores o con anclas para herramienta de explosión.
 - Si se sujetan a travesaños, se usarán tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.
- C. Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, viguetas o de las losas, usando abrazaderas de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos.
- D. Las tuberías agrupadas, se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas.
- E. 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 m., deberá colocarse un soporte intermedio anclado a muros.
- F. La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales se da en la siguiente tabla.

DIAM. (MM)	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
LONG (M)	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

4.16.2. Amplitud o alcance de los trabajos

(Ver Guías Técnicas de Construcción de Instalaciones hidráulicas puntos E.08., E.09).

4.16.3. Normas de referencia

Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del código ASA-B031 para tuberías a presión y a las especificaciones SP-58 de la "Manufactures Standarization Society" de los Estados Unidos de América.

5. CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN POR EXPANSIÓN DIRECTA

5.1 MATERIALES

- A. Tuberías
Se deberá utilizar tubería de cobre deshidratado tipo "L", con norma de construcción ASTM-B-75, B-88 de la American Standard of Testing Materials.
- B. Conexiones
Todas las conexiones que se utilicen, deberán ser de cobre forjado para refrigeración, tipo Wrot.
- C. Materiales de unión
- C.1. La soldadura entre tubería y conexiones deberá ser: Soldadura de cobre reforzado al 5% de plata, fabricado bajo la norma de la American Welding Society No. A5.8-81, clasificación BCUP-3 o soldadura Silver 5 de Soltec.
Cuando se trate de uniones de cobre a hierro, deberá utilizarse un fundente adecuado para la aleación BCUP-3 de cobre fosforado al 5% de plata.
- C.2.
- a) La limpieza de la tubería y conexiones en el momento de su instalación, se deberá hacer, utilizando tricloretileno o percloroetileno, de acuerdo al procedimiento siguiente:
 - b) Introducir una guía en la tubería en cuyo extremo deberá tener una borla hecha de estopa de primera o de trapo limpio, impregnada en tricloretileno o en percloroetileno. Tirar de la guía por el extremo opuesto al de la borla para lograr la limpieza de la tubería.
- C.3. Procedimiento para soldar
- C.3.1. Uno de los requerimientos para soldar tubería y conexiones en un circuito de refrigeración por expansión directa, es la utilización de un gas inerte en el momento de efectuar la soldadura.
- C.3.2. Procedimiento a seguir.
- a) Conectar la tubería a soldar a un tanque de nitrógeno, por medio de conexiones Flare provisionales.
 - b) Abrir la válvula del tanque para que circule el nitrógeno continuamente y en poca cantidad a través de la tubería evitando con esto, la formación de escamas debido a la oxidación del cobre por temperatura al entrar en contacto con la flama. Dicho gas deberá estar circulando continuamente hasta que se termine de soldar.
- C.4. Los gases se deberán utilizar para generar la flama y producir la temperatura de fusión de la soldadura fosforada al 5% de plata (800 a 900°C), son oxígeno y acetileno.

5.2. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍA DE SUCCIÓN

El aislamiento térmico que se debe utilizar, es en tramos preformados en medias cañas de fibra de vidrio o con cinta de corcho aislante, con un sellador aglutinado en ambas caras.

5.2.1. Aislamiento térmico a base de fibra de vidrio

Este aislamiento deberá estar formado por una barrera para vapor a base de un recubrimiento que consta de lo siguiente:

- a) Una base de papel KRAFT-ASFALTO
- b) Una capa de malla de fibra de vidrio.
- c) Una capa de Foil de Aluminio en un sellado en cada uno de los traslapes con un espesor en las medias cañas de fibra de vidrio de 25 mm. y 2 lb/ft³ de densidad.
- d) Cuando se use cinta aislante térmica, esta deberá ser de corcho de 2 mm. de espesor y con un ancho mínimo de 5 cm.
Se debe colocar enrollando diagonalmente a lo largo de la tubería en un traslape mínimo de 1 cm.

5.3. ELEMENTOS ESPECIALES

Dentro de un circuito de expansión directa se utilizan los siguientes accesorios:

5.3.1. Juntas Antivibratorias

Éstas serán de manguera flexible, para alta presión con malla tramada a soldar con cobre. Dichas mangueras se instalarán a la entrada y salida del compresor o de la unidad condensadora.

5.3.2. Válvulas de servicio

Éstas serán de tipo diafragma con cuerpo de bronce y las conexiones podrán ser:

- a) Flare
- b) A soldar a cobre
- c) Bridadas

5.3.3. Válvulas de carga

Deberá ser del tipo roscada con 3 puertas; uno para conectarse al compresor o a la línea, otro para conectar los manómetros de servicio y el otro conectarse al cilindro del refrigerante.

5.3.4. Válvula solenoide

Deberá ser con cuerpo de bronce, con bobina a 127 volts, normalmente cerrada.

5.3.5. Válvula de termo-expansión

Deberá ser con cuerpo de bronce, igualador externo, bulbo remoto, termo sensible, con ajuste manual, de acuerdo a la capacidad y el refrigerante empleado y las conexiones podrán ser:

- a) Flare
- b) A soldar a cobre
- c) Bridada

5.3.6. Indicadores de líquido y humedad (mirilla)

Deberá tener cuerpo de bronce y sus conexiones podrán ser:

- a) Flare
- b) Soldar con cobre

5.3.7. Filtros deshidratadores

Sus conexiones podrán ser:

- a) Flare
- b) Soldar a cobre

Los filtros hasta de 7 TR deberán ser sellados, los de 10 TR y mayores, deberán ser del tipo recargable, utilizando piedras desecantes intercambiables.

5.3.8. Separadores de aceite

Sus conexiones podrán ser:

- a) Flare
- b) Soldar a cobre

Siendo su capacidad la nominal del equipo (en T.R.)

5.3.9. Gases refrigerantes

- a) Refrigerante R 11
- b) Refrigerante R 12
- c) Refrigerante R 22
- d) Refrigerante Carrene 500
- e) Refrigerante Bromuro de litio

TABLA DE REFRIGERANTES

REFRIGERANTE	11	12	22	500	113
Peso del líquido a 100°F (lb/ft ³)	90.19	78.78	71.35	69.41	95.79
Entalpia a 100°F (btu/lb)	28.75	31.10	40.98	39.09	28.99
Volumen específico del gas a 40°F (ft ³ /lb)	5.45	.774	0.656	00.802	10.68

5.3.10. Aceite deshidratado

Este deberá ser deshidratado alta calidad, tipo SAE-10, especial para refrigeración.

5.4. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

5. CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN POR EXPANSIÓN DIRECTA

- A. Para la tubería tipo "L" será por m, con aproximación al décimo.
- B. Para las conexiones será por pieza.
- C. Para válvulas, instrumentos de medición, mangueras flexibles, filtros, será por pieza.
- D. Para gases refrigerantes será por kg.
- E. Para aceites deshidratados, la unidad será el litro.

5.5. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

A. Para la tubería tipo "L"

- a) El costo de los materiales que intervengan, tubería de cobre rígido, tubería de cobre flexible en su caso, flete a obra, segueta, lija, perclorotileno, 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, limpieza de tubería, 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, 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.
- 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 cobre reforzado al 5% de plata, 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, andadores, que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista o 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.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

C. Para las válvulas

- a) El costo de los materiales que intervengan, válvulas, instrumentos de medición, mangueras, flexibles o filtros, 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) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo, proponga el Contratista y apruebe o indique 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.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

D. y E. Para gas refrigerante o aceite deshidratador

- a) El costo del gas refrigerante o aceite deshidratador, flete a obra.
- b) El costo de la mano de obra de acarreo hasta el lugar de su utilización, carga, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- c) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique 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.
- f) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

6. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y DIAGRAMAS DE CONTROL

6.1. CLASIFICACIÓN

Los sistemas de control de temperatura y humedad utilizados en los diferentes equipos de acondicionamiento de aire instalado por el Instituto, son los siguientes:

1. Termostato de cuarto con una etapa para refrigeración.
Es un elemento utilizado para controlar la temperatura, se localiza en el muro dentro del área acondicionada.
2. Termostato modulante de cuarto
Es un elemento que controla la temperatura en forma modulante, por medio de un potenciómetro envía la señal a un motor modulante.
3. Control de temperatura de bulbo remoto
Es un elemento de control de temperatura, con un bulbo sensor localizado a distancia y que envía la señal de temperatura mediante un tubo capilar al controlador, el cual la traduce a una señal modulante para un motor modulante.
4. Control de temperatura modulante de bulbo remoto con doble potenciómetro.
Es un elemento de control de temperatura con un sensor localizado a distancia y que envía la señal de temperatura mediante un tubo capilar al controlador, el cual la traduce a dos señales modulantes para dos motores modulantes.
5. Termostato modulante con doble potenciómetro para cuarto.
Es un elemento de control de temperatura localizado en el área para acondicionar que traduce a dos señales modulantes a dos motores (pueden ser para dos etapas de refrigeración).
6. Termostato de cuarto de dos posiciones, con interruptor de 3 velocidades para el ventilador.
Es un elemento de control de temperatura de dos posiciones (apagado 1,2 y 3 velocidades): generalmente se emplea para controlar las unidades serpentín-ventilador.
7. Humidistato para cuarto de dos posiciones
Es un elemento de control de humedad que se localiza en el área para acondicionar que opera en dos posiciones en un rango de + 4% de humedad relativa.
8. Válvula solenoide
Es una válvula accionada por el magnetismo producido por el paso de corriente eléctrica a través de una bobina, normalmente a falta de corriente, la válvula está cerrada y cuando se energiza la bobina se abre la válvula.
9. Válvula de 3 vías para agua
- Automática
Es una válvula accionada por un solenoide (2 porciones), que permite el paso de agua o la desvía, según sea la señal de control.
Generalmente se usa en las unidades serpentín-ventilador.
- Modulante (motorizada)
Es una válvula accionada por medio de un motor modulante, el cual recibe una señal de un termostato o control de temperatura modulante. El motor al recibir la señal, acciona el vástago de la válvula cerrando un puesto y abriendo el otro, con lo que se logra desviar el fluido que pasa por la válvula.
- Modulante (motorizada con resorte para falla de corriente de 2 vías).
Es una válvula utilizada para controlar el paso del fluido en forma modulante, por medio del motor modulante que acciona el vástago de la válvula, según la señal proveniente del termostato o control de temperatura modulante, pero que a la falla o falta de corriente eléctrica un resorte cierra la válvula.
10. Motor modulante para compuerta
Es un elemento de control utilizado para cerrar o abrir las compuertas de zonificación de una unidad, manejadora de aire dependiendo de la señal modulante de un termostato de cuarto. Tiene un rango de giro de 160° en un tiempo de 34 segundos. Este motor lleva un acoplamiento para poder accionar a una compuerta.

11. Motor modulante para válvula (eléctrico o electrónico)
Es un elemento de control utilizado para abrir o cerrar las válvulas de 2 ó 3 vías para agua o vapor dependiendo de la señal eléctrica o electrónica mediante un termostato o control de temperatura, que por medio de un acoplamiento para válvula acciona el vástago de la misma.
12. Motor modulante para válvula con resorte para falla de corriente.
Es el mismo elemento anteriormente descrito, pero que tiene integrado un resorte que a falta o falla de corriente eléctrica regresa a su posición original cerrando la válvula para impedir el paso del fluido.
13. Transformador
Es un elemento que proporciona el voltaje reducido adecuado a los elementos de control (motores modulantes) que lo requieran.
14. Humidificador
Es un equipo adicional a los sistemas de acondicionamiento de aire, el cual proporciona, por medio de agua o vapor la cantidad de humedad necesaria al aire que se está suministrando a las áreas acondicionadas.

6.2. ÍNDICE DE DIAGRAMA DE CONTROL

1. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa (5 T.R. máximo).
2. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa (5 T.R. mínimo).
3. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, 100% aire exterior (5 T.R. máximo).
4. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, 100% aire exterior (5 T.R. mínimo).
5. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada.
6. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada y 100% aire exterior.
7. UMA tipo unizona con serpentín para calefacción por agua caliente y humidificación con vapor.
8. UMA tipo unizona con serpentín para calefacción por vapor y humidificación con vapor.
9. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor (5 T.R. máximo).
10. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación.
11. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior (5 T.R. máximo).
12. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior (5 T.R. mínimo).
13. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por vapor y humidificación con vapor (5 T.R. máximo).
14. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por vapor y humidificación con vapor (5 T.R. mínimo).
15. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por vapor, humidificación con vapor y 100% aire exterior (5 T.R. mínimo).
16. UMA tipo unizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por vapor, humidificación con vapor y 100% aire exterior (5 T.R. mínimo).
17. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor.
18. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior.
19. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por vapor.
20. UMA tipo unizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por vapor, humidificación con vapor y 100% aire exterior.

6. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y DIAGRAMAS DE CONTROL

21. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa (4 zonas mínimo).
22. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa (3 zonas máximo).
23. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa y 100% aire exterior (4 zonas mínimo).
24. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa y 100% aire exterior (3 zonas máximo).
25. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, 100% aire exterior y filtrado absoluto del aire (4 zonas mínimo).
26. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, 100% aire exterior y filtrado absoluto del aire (3 zonas máximo).
27. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada.
28. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada y 100% de aire exterior.
29. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada, 100% aire exterior y filtrado de aire.
30. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor (4 zonas mínimo).
31. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor (3 zonas máximo).
32. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior (4 zonas mínimo).
33. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior (3 zonas máximo).
34. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor, 100% aire exterior y filtrado absoluto de aire (4 zonas mínimo).
35. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor, 100% aire exterior y filtrado absoluto de aire (3 zonas máximo).
36. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor y humidificación con vapor (4 zonas mínimo).
37. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor y humidificación con vapor (3 zonas máximo).
38. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor, humidificación con vapor y 100% aire exterior (4 zonas mínimo).
39. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor, humidificación con vapor y 100% aire exterior (3 zonas máximo).
40. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor, humidificación con vapor, 100% aire exterior y filtrado absoluto de aire (4 zonas mínimo).
41. UMA tipo multizona con serpentín de expansión directa, serpentín de calefacción con vapor, humidificación con vapor, 100% aire exterior y filtrado absoluto de aire (3 zonas máximo).
42. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor.
43. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor y 100% aire exterior.
44. UMA tipo multizona con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente, humidificación con vapor, 100% aire exterior y filtrado absoluto.
45. UMA tipo unizona para aire primario con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción.
46. UMA tipo unizona para aire primario con serpentín de agua refrigerada, serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor.

47. Unidad individual serpentín-ventilador (Fan and coil), con serpentín de agua refrigerada.
48. Unidad individual serpentín-ventilador con serpentín de agua refrigerada y serpentín de calefacción por agua caliente.
49. Unidad autocontenida.
50. Unidad autocontenida con serpentín de calefacción por agua caliente y humidificación con vapor en ducto.
51. Unidad autocontenida con serpentín de calefacción por vapor y humidificación con vapor en ducto.
52. Unidad autocontenida con calefacción por resistencias eléctricas y humidificación con vapor.
53. Unidad de enfriamiento evaporativo.
54. Unidad de enfriamiento evaporativo y calefacción por agua caliente.
55. Unidad de enfriamiento evaporativo y calefacción por vapor.
56. Intercambiador de calor tipo instantáneo.
57. Diagrama de control de torre de enfriamiento de agua.

6.3. MEDICIONES PARA FINES DE PAGO

Para todos los elementos de control para temperatura, humedad y flujo de agua o vapor, la unidad de medición para fines de pago deberá ser la pieza.

6.4. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

A. Para elementos de control

- a) Cargo directo por el costo del elemento: Termostatos, controles de temperatura, humidistatos, transformadores de voltaje, modutroles.
- b) Mano de obra necesaria para su fijación y elementos de fijación de la identificación de conductores eléctricos, terminales para los conductores eléctricos, conexión eléctrica, pruebas de operación (en forma manual y en automático), ajustes necesarios, balanceo del sistema de control en general, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición 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 elementos de válvulas

- a) Cargo directo por el costo del elemento
Válvula de dos vías
Válvula de tres vías
Válvula motorizada de dos vías
Válvula motorizada divergente de tres vías
Interruptores de flujo
- b) Mano de obra necesaria para acarreo hasta el lugar de su utilización, fijación, pruebas de operación (manual automático), ajustes necesarios, balanceo del sistema de control en general, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

6. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y DIAGRAMAS DE CONTROL

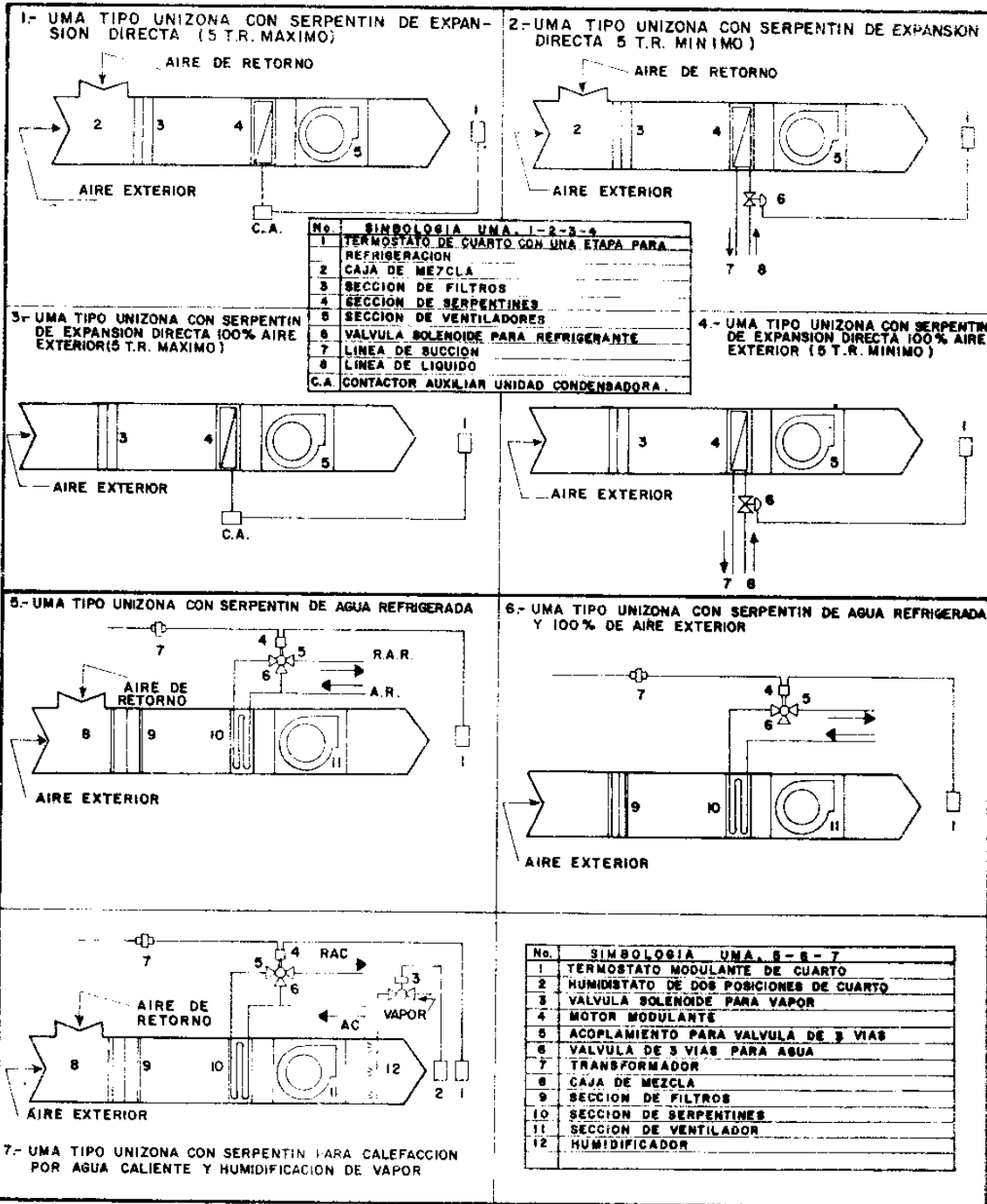
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario.
- g) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

ADT.

7400/1

AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL

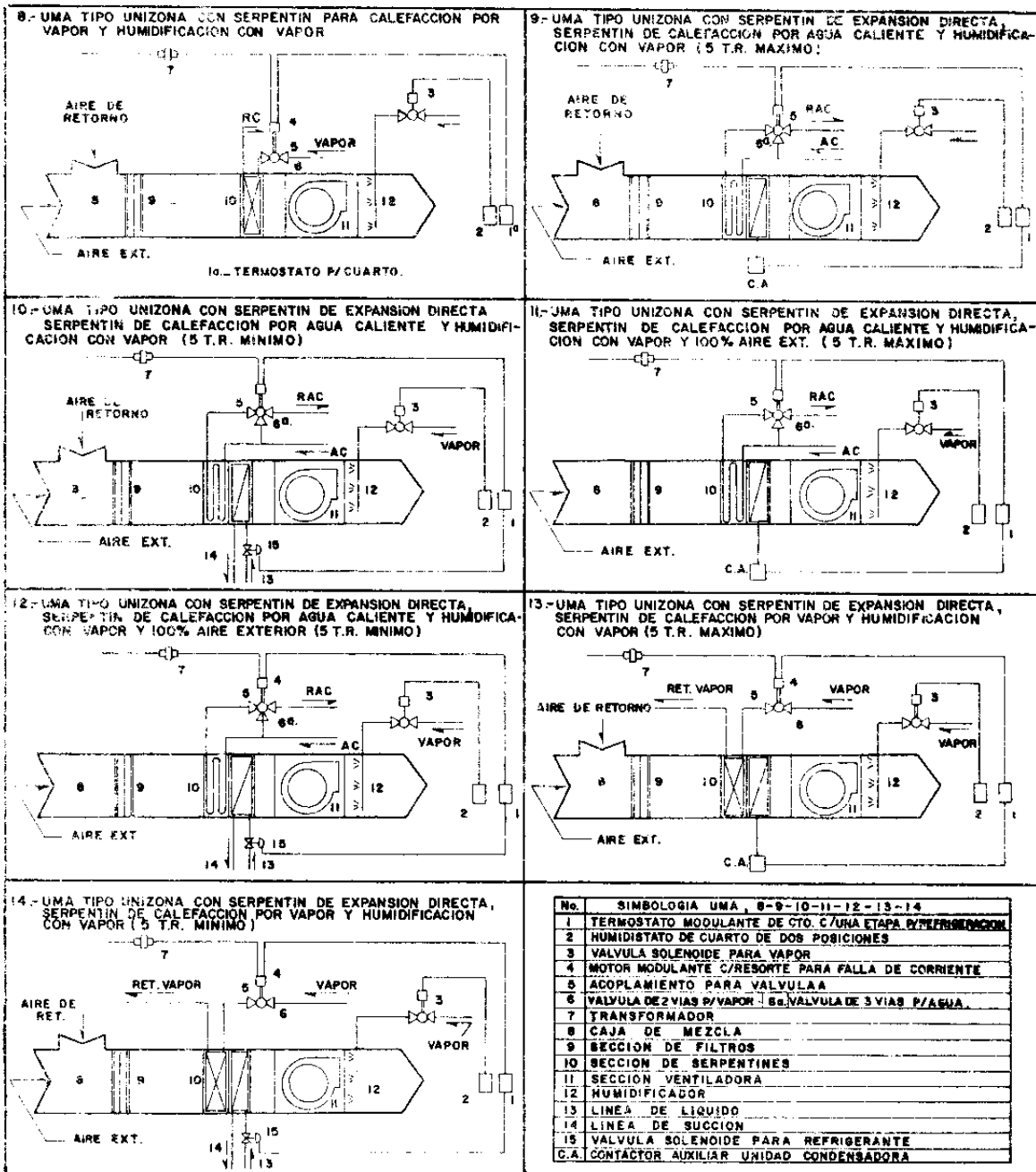


AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL

ADT.

7400/2

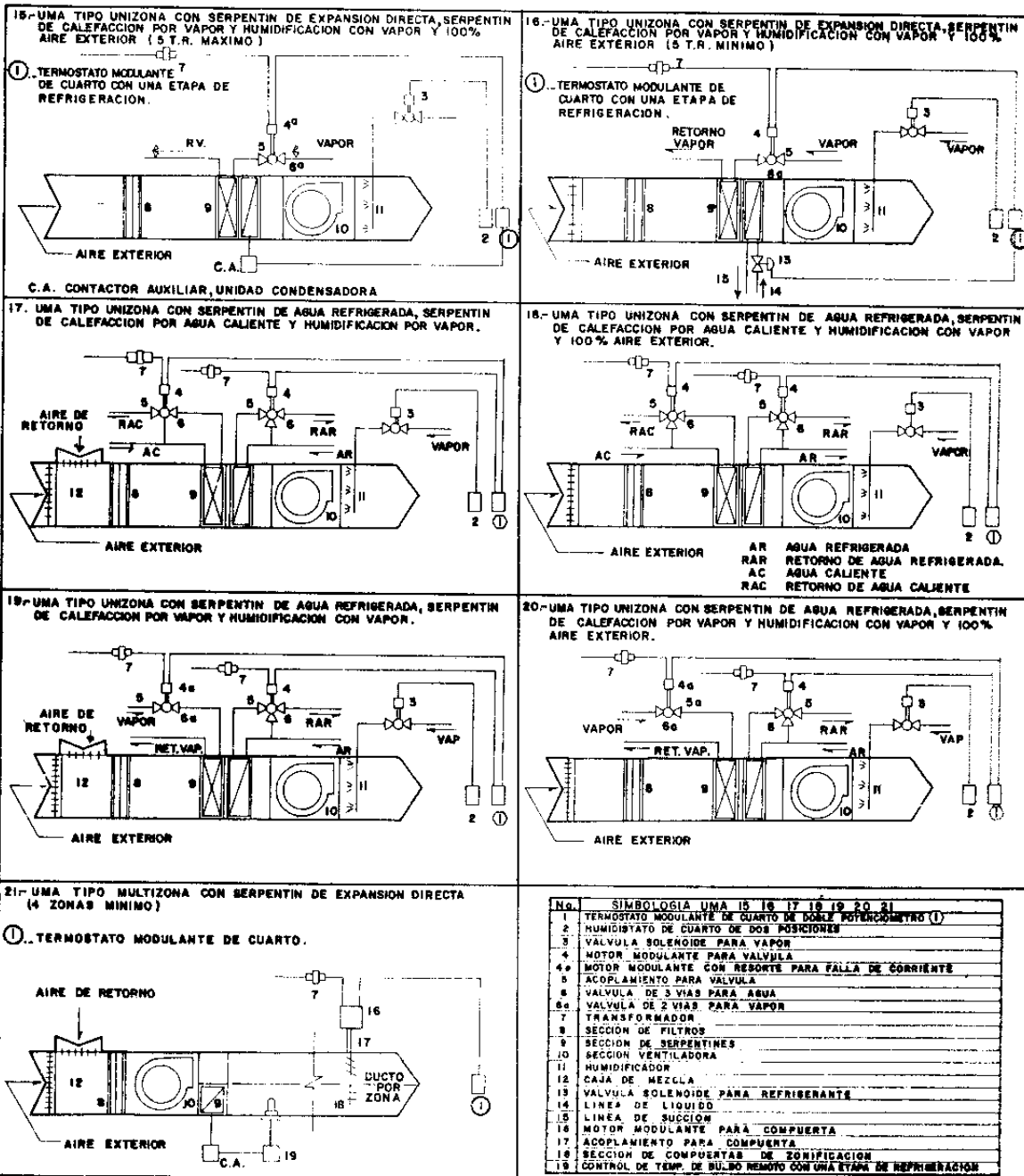


ADT.

7400/3

AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL

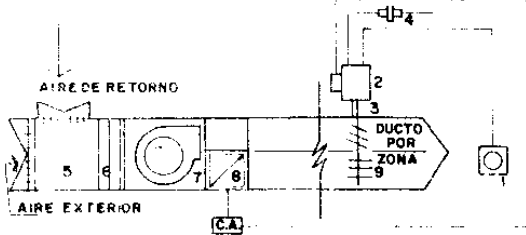


AIRE ACONDICIONADO

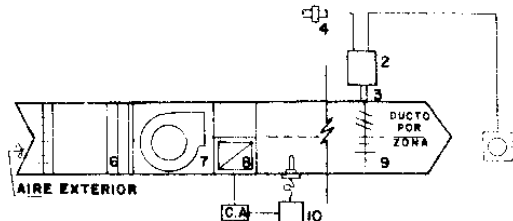
DIAGRAMAS DE CONTROL

ADT.
7400/4.

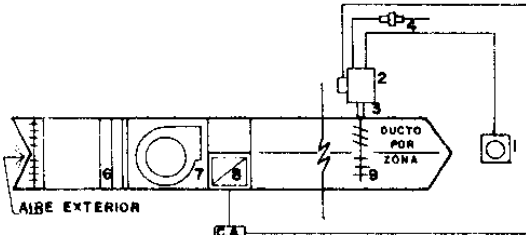
22. - UMA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA (3 ZONAS MAXIMO)



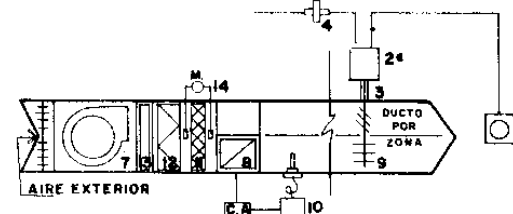
23. - UMA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, 100% AIRE EXTERIOR (4 ZONAS MINIMO)



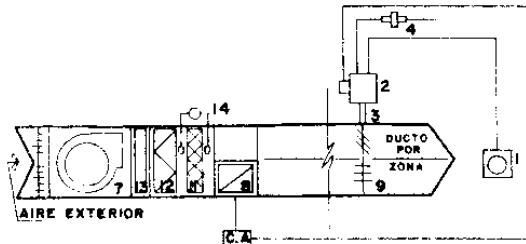
24. - UMA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA Y 100% AIRE EXTERIOR (3 ZONAS MAXIMO)



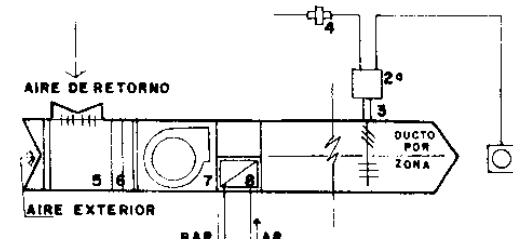
25. - UMA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, 100% AIRE EXTERIOR A FILTRADO ABSOLUTO (4 ZONAS MINIMO)



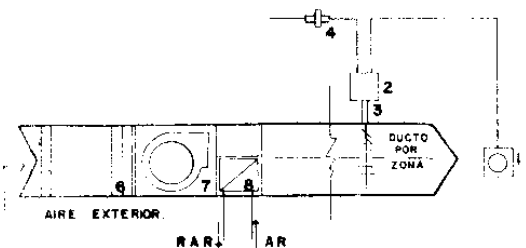
26. - UMA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, 100% AIRE EXTERIOR Y FILTRADO ABSOLUTO DE AIRE (3 ZONAS MAXIMO)



27. - UMA TIPO UNIZONA CON SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA



28. - UMA TIPO UNIZONA CON SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA Y 100% AIRE EXTERIOR



No.	SIMBOLOGIA
1	TERMOSTATO MODULANTE DE CUARTO
2	MOTOR MODULANTE P/COMPUERTA C/INTERRUPTOR AUX.IP2T
2a	MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA
3	ACOPLANAMIENTO PARA COMPUERTA
4	TRANSFORMADOR
5	CAJA DE MEZCLA
6	SECCION DE FILTROS
7	SECCION VENTILADORA
8	SECCION DE SERPENTINES
9	SECCION DE COMPUERTAS DE ZONIFICACION
10	CONTROL DE TEMP DE BULBO REMOTO C/UNA ETAPA REFRI.
11	SECCION DE FILTROS ABSOLUTOS
12	SECCION DE PREFILTROS DE BOLSA
13	SECCION DE PREFILTROS METALICOS
14	MANOMETRO DIFERENCIAL
C.A.	CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA
A.R.	AGUA REFRIGERADA
R.A.R.	RETORNO DE AGUA REFRIGERADA

ADT.
7300/5

AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL

29.- UNA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA, 100% AIRE EXTERIOR Y FILTRADO ABSOLUTO.

A.R.-AGUA REFRIGERADA
R.A.R.-RETORNO DE AGUA REFRIGERADA

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA

30.- UNA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION CON VAPOR (4 ZONAS MINIMO)

A.C.-AGUA CALIENTE
R.A.C.-RETORNO DE AGUA CALIENTE
C.A.-CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA.

AIRE DE RETORNO

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA.

31.- UNA TIPO UNIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION CON VAPOR (3 ZONAS MAXIMO)

C.A.-CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA
A.C.-AGUA CALIENTE
R.A.C.-RETORNO DE AGUA CALIENTE.

AIRE DE RETORNO

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA

32.- UNA TIPO UNIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION CON VAPOR Y 100% AIRE EXTERIOR (4 ZONAS MINIMO)

C.A.-CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA.
A.C.-AGUA CALIENTE.
R.A.C.-RETORNO AGUA CALIENTE.

AIRE EXT.

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA

33.- UNA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION CON VAPOR Y 100% AIRE EXTERIOR (3 ZONAS MAXIMO)

A.C.-AGUA CALIENTE
R.A.C.-RETORNO DE AGUA CALIENTE.
C.A.-CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA.

AIRE EXTERIOR

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA

34.- UNA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION CON VAPOR 100% AIRE EXTERIOR Y FILTRADO ABSOLUTO DE AIRE (4 ZONAS MINIMO)

C.A.-CONTACTOR AUXILIAR DE UNIDAD CONDENSADORA.
A.C.-AGUA CALIENTE.
R.A.C.-RETORNO DE AGUA CALIENTE.

AIRE EXT.

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA.

35.- UNA TIPO MULTIZONA CON SERPENTIN DE EXPANSION DIRECTA, SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE, HUMIDIFICACION CON VAPOR 100% AIRE EXTERIOR Y FILTRADO ABSOLUTO DE AIRE (3 ZONAS MAXIMO)

C.A.-CONTACTOR AUX. DE UNIDAD CONDENSADORA
A.C.-AGUA CALIENTE
R.A.C.-RETORNO AGUA CALIENTE
R.A.R.-RETORNO AGUA REFRIGERADA

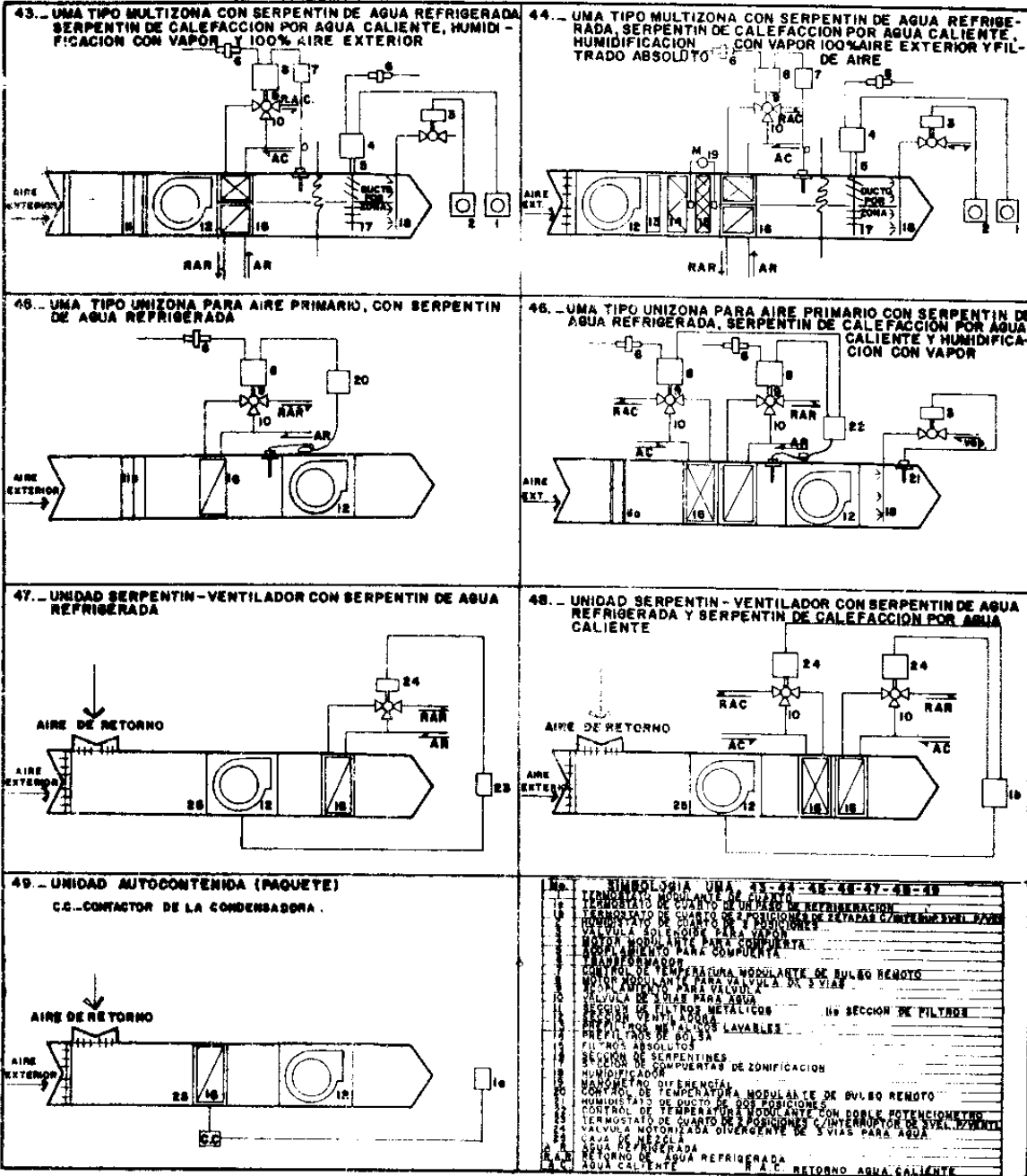
AIRE EXT.

(a) MOTOR MODULANTE PARA COMPUERTA.

Nº.	SIMBOLOGIA UNA, IS-SQ-SI-SE-SJ-SL-SM
1	TERMOSTATO MODULANTE DE CUARTO
2	HUMIDISTATO DE CUARTO DE DOS POSICIONES
3	VALVULA SOLENOIDE PARA VAPOR
4	MOTOR MODULANTE P/COMPUERTA CON INT. AUXILIAR I.P.; S.T.
5	ACOPLAMIENTO PARA COMPUERTA
6	TRANSFORMADOR
7	CONTROL DE TEMPERATURA MODULANTE DE BULBO REMOTO
8	MOTOR MODULANTE PARA VALVULA DE 3 VIAS
9	ACOPLAMIENTO PARA VALVULA
10	VALVULA DE 3 VIAS PARA AGUA
11	CAJA DE MECIJA
12	SECCION DE FILTROS
13	SECCION VENTILADORA
14	SECCION DE SERPENTINES
15	SECCION DE COMPUERTAS DE ZONIFICACION
16	HUMIDIFICADOR
17	CONTROL DE TEMPERATURA BULBO REMOTO CON UNA ETAPA DE REFRIGERACION
18	/ SECCION DE PREFILTROS METALICOS.
19	/ SECCION DE PREFILTROS DE BOLSA.
20	FILTROS ABSOLUTOS
21	MANOMETRO DIFERENCIAL

AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL



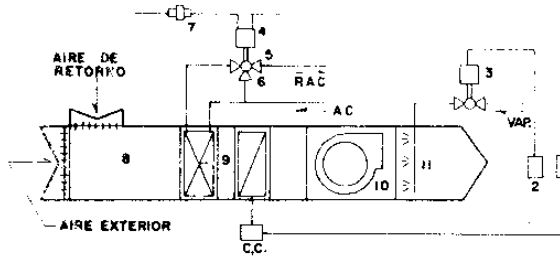
AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE CONTROL

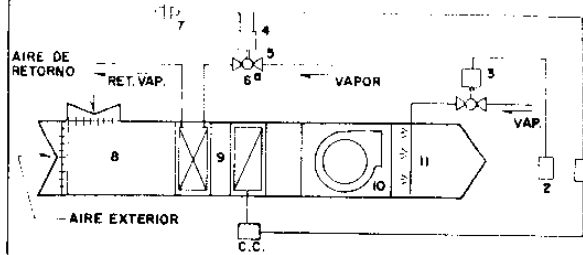
ADT.

7400/8

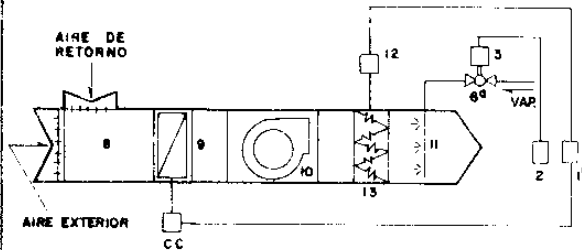
50.- UNIDAD AUTOCONTENIDA (Paquete) CON SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE Y HUMIDIFICACION POR VAPOR EN DUCTO.



51.- UNIDAD AUTOCONTENIDA (Paquete) CON SERPENTIN DE CALEFACCION POR VAPOR Y HUMIDIFICACION POR VAPOR EN DUCTO.

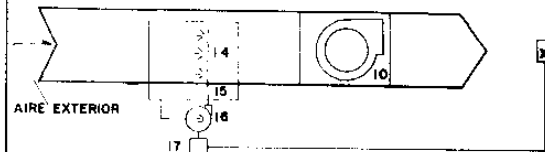


52.- UNIDAD AUTOCONTENIDA (Paquete) Y CON CALEFACCION POR BANCO DE RESISTENCIAS ELECTRICAS Y HUMIDIFICACION POR VAPOR EN DUCTO.

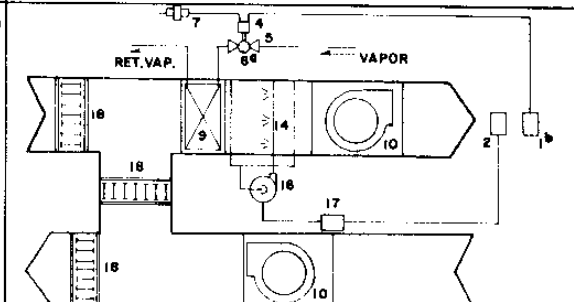
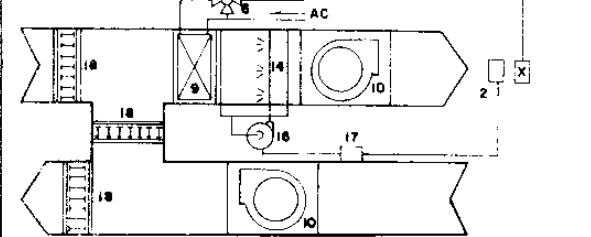


53.- UNIDAD DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO (Lavadora de Aire)

X... TERMOSTATO DE CUARTO DE UNA ETAPA DE REFRIGERACION



54.- UNIDAD DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO (Lavadora de Aire) CON SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE.



55.- UNIDAD DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO (Lavadora de Aire) CON SERPENTIN DE CALEFACCION POR VAPOR.

No.	SIMBOLOGIA UMA, 50-51-52-53-54-55
1	TERMOSTATO MODULANTE DE CUARTO CON UNA ETAPA DE REFRIGERACION
1a	TERMOSTATO DE CUARTO DE DOS ETAPAS PARA CALEFACCION Y-UNA ETAPA PARA REFRIGERACION.
2	HUMIDISTATO DE CUARTO DE DOS POSICIONES
3	VALVULA SOLENOIDE PARA VAPOR
4	MOTOR MODULANTE PARA VALVULA
5	ACOPLAMIENTO PARA VALVULA
6	VALVULA DE 3 VIAS PARA AGUA 6° VALVULA 2VIAS PARA VAPOR.
7	TRANSFORMADOR
8	CAJA DE MEZCLA
9	SECCION DE SERPENTINES
10.	TERMOSTATO MODULANTE DE CUARTO PARA CALEFACCION.

10	SECCION VENTILADORA
11	HUMIDIFICADOR DE DUCTO
12	CONTACTOR PARA LAS RESISTENCIAS ELECTRICAS
13	BANCO DE RESISTENCIAS ELECTRICAS
14	BANCO DE ESPREAS DE AGUA
15	DEPOSITO DE AGUA
16	BOMBA DE RECIRCULACION DE AGUA
17	ARRANCADOR DE LA BOMBA
18	COMPUERTA DE PASO DE AIRE-DE OPERACION MANUAL.
C.C.	CONTACTOR DE UNIDAD CONDENSADORA
A.C.	AGUA CALIENTE
RAC	RETORNO DE AGUA CALIENTE

7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

7.1. PARA TEMPERATURA

- a) Termómetros rectos, con termopozo.
- b) Termómetros angulares con termopozo.
- c) Termómetros angulares con termopozo.

Rango

- a) Para agua refrigerada, con rango de 0 a 50 centígrados y escala de 15 cm. de largo.
- b) Para agua caliente, con rango de 0 a 100 centígrados y escala de 15 cm. de largo.

7.2. PARA PRESIÓN

- a) Manómetros con carátula de 10 cm. diámetro.

Rango

- a) De 0 a 7 kg/cm²
- b) De 0 a 14 kg/cm²

7.3. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Para todos los instrumentos de medición, la unidad a manejar para fines de pago será la pieza.

7.4. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

- a) Cargo directo por el costo del elemento.
- b) Mano de obra necesaria para su instalación, incluye: Materiales, varios o de aporte, tales como cinta teflón, estopa, etc. Limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad corresponde al equipo necesario para protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- e) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- f) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición 1.7.21. (precio unitario).
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

8. FILTROS PARA AIRE

8.1. CLASIFICACIÓN

A. Tipo metálico de alta velocidad

Filtro metálico lavable para aplicaciones en sistemas de alta y baja velocidad.

A.1. Aplicaciones

La aplicación de estos filtros es muy variada, ya que se pueden instalar en campanas de extracción, lavadoras de aire, manejadoras de aire, sistemas de aire acondicionado, etc.

Este tipo de filtro también es útil en instalaciones donde se requiere un prefiltrado de aire, con el fin de proteger a los filtros de mayor eficiencia, proporcionando a éstos una mayor duración.

A.2. Construcciones

El filtro debe estar construido con un marco de lámina galvanizada estirada en frío calibre No. 16, con un gran número de mallas filtrantes también galvanizadas que proporcionen al filtro una gran capacidad de retención y velocidad uniforme en toda el área.

Los materiales utilizados en la construcción deben proporcionar una larga duración para que puedan lavarse y volver a utilizarse con la seguridad que no pierden su capacidad de retención.

A.3. Mantenimiento

El mantenimiento que se le debe dar al filtro, es una limpieza periódica por medio de agua jabonosa y un enjuague final con agua limpia.

Las velocidades recomendadas de operación para el correcto funcionamiento de los filtros son las siguientes:

Baja velocidad – 450 PPM (pies por minuto)

Alta velocidad – 600 PPM

B. Tipo desechable de baja eficiencia con media filtrante de fibra de vidrio

Deberá estar fabricado con un marco exterior de cartoncillo limitado a la entrada y salida del aire por lámina perforada de hojalata: esta lámina se reforzará a la entrada del aire, por un tirante rígido de hojalata y a la salida del aire por dos tirantes, dentro de la estructura se encuentra alojada la media filtrante de fibra de vidrio. Estos podrán ser 2.5 y 5 cm. de grueso la velocidad recomendada para la selección de los mismos, será de 450 PPM.

C. Tipo de bolsa de mediana eficiencia

Deberá estar fabricado con fibra sintética retardante al fuego, debe constar de dos capas de material filtrante aglutinado, de diferentes tamaños de fibras y densidades, para un mejor filtrado. Este material filtrante debe estar tratado o impregnado con una sustancia o adhesivo especial inodoro para prevenir el desprendimiento de partículas recolectadas. Además, el material filtrante, debe tener propiedades hidrocólicas (que no absorbe ni libera la humedad aun en el ambiente más extremoso).

Por su tipo de construcción, este filtro se puede usar como prefiltro de un absoluto, para prolongar la vida de éste.

Todo filtro para su instalación, deberá estar provisto de una malla de alambre con acabado tropicalizado (para retención del filtro de bolsa) y un marco permanente de lámina galvanizada, provisto con ganchos de alambre, a manera de bisagras para la sujeción del filtro y la malla.

D. De bolsa tipo seco de alta eficiencia

Deberá estar fabricado a base de fibras de vidrio aglutinadas con resina fenólica. El diámetro de las fibras, el contenido y densidad de la resina y el espesor de la media filtrante estarán altamente controlados para asegurar un producto uniforme.

La configuración especial de las bolsas filtrantes con espaciamiento controlado, debe evitar el uso de armazones para la adecuada separación de sus elementos filtrantes. El material de que están construidas las bolsas les debe dar una característica de inflamabilidad segura.

La eficiencia de los filtros debe ser de 85% y 95% por la prueba ASHRAE52-68 con partículas atmosféricas que manchan, lo cual los identifica como filtros de alta eficiencia. En aplicaciones de filtrado de aire que contiene partículas con diámetro hasta de 5 micras, tales como polen, moho y polvo atmosférico.

El tipo de filtrado debe ser mediante intercepción e incidencia por energía, debido a que las fibras de la media filtrante son extremadamente finas y a través de las cuales el aire se mueve lentamente. Una vez que se ha producido el contacto entre polvo y filtro las partículas se adhieren debido a la fuerza de superficie creada por los diámetros tan pequeños, tanto de las partículas como de las fibras. Además de este alto factor de probabilidad de contacto directo, las partículas de polvo pueden impulsarse hacia una fibra, debido al choque entre sí y con otras partículas de gas, ya sea por atracción gravitacional o por fuerzas electrostáticas.

E. Espaciamiento controlado de las bolsas filtrantes

En los filtros de bolsa comunes, la separación de los pliegues del elemento filtrante se logra con armazón rígida de alambre; en cambio, para este tipo de filtro, se mantiene esa separación por medio de un separador integral interno flexible, con separación decreciente a lo largo del filtro. El diseño de este mecanismo interno le permite a las bolsas filtrantes inflarse aerodinámicamente cuando arranca el ventilador del equipo y desinflarse cuando se apaga.

Asimismo, el espaciamiento controlado del elemento filtrante mantiene una velocidad uniforme a través de toda la bolsa, ya sea de entrada o de salida. Este elemento filtrante se carga de polvo también en forma uniforme y el filtro mantiene la configuración necesaria de los pliegues o bolsas para un aprovechamiento óptimo de filtrado. El número de pliegues o bolsas, depende de las medidas nominales del filtro (alto y ancho).

Cada una de las bolsas lleva varias hileras de cosido especial a lo largo de la bolsa, que conforma aerodinámicamente el inflado de la misma. Para evitar fuga de aire a través de las costuras, se sellan estas exteriormente con un adhesivo flexible y resistente a altas temperaturas, el cual a su vez refuerza mecánicamente la bolsa.

F. De alta eficiencia, absoluto y desechable

El filtro absoluto debe estar constituido por una media filtrante a base de micro-fibras de vidrio y resina tratada que le da al filtro sus propiedades impermeables. Su media filtrante de okusa para obtener una mayor superficie de filtrado, por lo cual la distancia entre estos pliegues es controlada mediante espaciadores de hojas de aluminio o papel KRAFT corrugados y colocados en dirección del flujo de aire. Esto facilita el flujo del aire filtrado. El filtro debe estar exteriormente reforzado por un marco de madera (contra chapado o aglomerada) tratada de 16 mm.

La unión entre las caras interiores del marco y la media filtrante con los espaciadores, debe ser cuidadosamente sellada para evitar las posibles fugas de aire filtrado. Por la cara posterior de salida del aire, el marco debe llevar un sello neopreno en todo el derredor para asegurar un perfecto sellado al montarse en su compartimento o gabinete.

G. Eficiencia del filtro de aire

Cada filtro absoluto debe ser probado individualmente de acuerdo con el método DOP establecido en el Federal Standard 209-B de los Estados Unidos y la penetración (no más de 0.03%) deberá marcarse en el filtro.

Cada filtro absoluto tendrá una eficiencia mínima garantizada de 99.97% en eliminar partículas mayores de 0.03 micras del aire.

H. Filtración positiva

El filtro absoluto es un filtro positivo que opera por intercepción sin requerir energía eléctrica, línea de agua,

8. FILTROS PARA AIRE

desagüe ni adhesivos. Al instalarse el aire contaminado no debe pasar ni sobrepasar el filtro con la ventaja de que su eficiencia aumenta con el uso, sin tener el peligro de un drenaje o fuga accidental del polvo acumulado.

I. Garantía del filtro absoluto

I.1. Para asegurar la garantía del filtro absoluto, se debe colocar una etiqueta en un costado del marco exterior de refuerzo en la cual indiquen las principales características del filtro. Esta etiqueta no deberá ser desprendida del filtro ya que es el comprobante de garantía, así mismo, en el marco del filtro absoluto deben estar indicados, la posición vertical que debe guardar el filtro para no dañarse y la posición de montaje del filtro con relación al fujo del aire.

I.2. Colocación

Siempre que se instalen filtros absolutos, el banco de filtros deberá contener filtros mecánicos, prefiltros o filtros de bolsa húmedos y los filtros absolutos (siguiendo la entrada del flujo del aire).

8.2. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

En los casos en que sea suministrado por Contratista será suministrar e instalar de cualquiera de los diferentes tipos de filtros para aire, la medición para fines de pago será la pieza.

8.3. CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

- A) Cargo directo por el costo del elemento.
- B) Mano de obra necesaria para colocación, fijación y ajustes necesarios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.
- C) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- D) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.
- E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.
- F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario.
- G) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

9. FILTROS ESPECIALES

9.1. DEFINICIÓN

Estos gabinetes sirven para contener varios filtros y varios tipos y deben garantizar la eficiencia de este banco filtrante como si fuera filtro individual.

9.2. CONSTRUCCIÓN

Debe ser fabricado en lámina de acero rolada en frío calibre 18, para 1 y 2 filtros y en calibre 16 para más. Deberán ser herméticos y con registros laterales para servicio de apertura y cierre rápido.

Su acabado será a prueba de corrosión con esmalte anticorrosivo.

Deberá estar totalmente ensamblado con bridas adelante y otras en la dirección del flujo del aire, para una fácil instalación al ducto de servicio.

Las puertas laterales de acceso, deberán permitir una fácil instalación de los filtros, así como un rápido reemplazo cuando estén saturados reduciendo la posibilidad de contaminación durante el cambio, cuando se han manejado sustancias tóxicas. Además, deberán estar selladas con un empaque de hule semiduro para evitar filtraciones de aire.

9.3. COMPONENTES

El gabinete deberá tener el espacio necesario para la colocación de prefiltros de bolsa húmedos de mediana eficiencia y para los filtros absolutos.

Además, deberá tener un manómetro diferencial con el cual se podrá detectar el nivel de saturación de los filtros.

El número de prefiltros y de filtros absolutos que contenga el gabinete, dependerá de la capacidad de P.C.M. que se manejen y el arreglo de los filtros, dependerá de las normas existentes para este caso.

Además, el gabinete deberá contener un mecanismo de sellado consistente en un riel de sujeción con un tornillo de ajuste, esto permite sellar perfectamente el filtro absoluto a los rieles de conducción, eliminando todas las fugas de aire posibles entre el filtro absoluto y los rieles de conducción.

9.4. INSTALACIÓN

El gabinete para filtros especiales deberá instalarse inmediatamente después de la salida del aire de la unidad manejadora de aire acondicionado. Este arreglo garantiza la pureza del aire que entra al local acondicionado.

9.5. MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

En el caso en que sea la Contratista quien suministre dicho gabinete y no sea el mismo fabricante quien lo haga, la medición para fines de pago será por pieza.

9.6. CARGOS QUE INCLUYE EL PRECIO UNITARIO

9.6.1. Por suministro I.M.S.S.

A) Cargo directo por el costo de tornillos, tuercas, rondanas y empaque para la conexión de gabinete metálico de filtros.

B) Mano de obra especializada para la instalación de gabinete con filtros especiales, montaje sobre su base, nivelación y fijación, interconexión de dos cámaras de lámina galvanizada calibre 18, con bastidor de fierro, ángulo estructural de acuerdo a procedimiento constructivo I.M.S.S. y ensamblado hermético a ducto o equipo, colocación de filtros, puesta en operación, ajustes necesarios, limpieza y retiro de sobrante fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen.

Incluye acarreo hasta el lugar de su utilización.

C) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.

D) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.

E) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario.

G) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

9.6.2. Por suministro de contratista

A) El costo directo del gabinete con filtros especiales incluyendo flete a obra, tornillos, tuercas, rondanas y empaques para la conexión del mismo.

B) Mano de obra especializada para la instalación de gabinete con filtros especiales, montaje sobre su base, nivelación y fijación, interconexión de dos cámaras de lámina galvanizada calibre 18, con bastidor de fierro, ángulo estructural de acuerdo a procedimiento constructivo I.M.S.S. y ensamblado hermético a ducto o equipo, colocación de filtros, puesta en operación, ajustes necesarios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que el Instituto o las autoridades aprueben o indiquen. Incluye acarreo hasta el lugar de su utilización.

C) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.

D) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto del trabajo.

E) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Instituto.

F) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición Precio Unitario.

G) Todos los cargos indicados en el Contrato de Obra y que no se mencionan en estas Guías Técnicas de Construcción.

10. EQUIPOS

10.1. UNIDAD GENERADORA DE AGUA REFRIGERADA TIPO RECIPROCANTE ALTERNATIVA

10.1.1. Definición

Los componentes principales de una unidad enfriadora de líquido con compresores herméticos son los siguientes:

- Banco de Compresores Herméticos
- Evaporador de casco y tubos
- Condensador de casco y tubos enfriados por agua
- Caja de Controles conteniendo todos los elementos de control y protección

Todos los componentes descritos anteriormente, se ensamblan en la fábrica sobre una rígida base de acero estructural.

10.1.2. Generalidades

El funcionamiento de estas Unidades se basa en el principio de refrigeración por expansión directa donde el gas se expande en el evaporador, enfriando el agua a temperaturas de aproximadamente 7°C (45°F) para que a través de un sistema de bombeo, sea enviada a los serpentines de las unidades manejadoras de aire.

Los evaporadores son del tipo de expansión directa con refrigeración en los tubos y el líquido enfriado en el casco de acero con mamparas deflectoras.

El condensador es también del mismo tipo y utiliza el agua como un agente de condensación que absorbe el calor, el cual es desechado a través de la torre de enfriamiento de agua.

10.1.3. Aplicación

Estas unidades se emplean para capacidades intermedias de 60 a 100 T.R.

10.1.4. Ejecución

Estos enfriadores de líquido pueden localizarse a nivel de piso, montados sobre una base de concreto de 20 cm. de peralte a nivel y pulida, con la resistencia necesaria para soportar el peso del enfriador en operación.

Debe dejarse el espacio suficiente para el reemplazo de tubos.

Las conexiones a la entrada y salida de condensadores y evaporadores deberán hacerse con material flexible para evitar la transmisión de vibraciones.

Estas unidades las entrega el proveedor con una carga parcial de 2 kgs. De refrigerante Freón 22 por cada sistema, por lo que hay necesidad de completar la carga definitiva en obra.

10.1.5. Inspección

Al momento de recibir la unidad, es necesario inspeccionarla para buscar posibles daños, ocasionados durante el transporte. Si algún daño es evidente, anotarlo en la boleta o talón del transportista y hacer la reclamación por escrito dirigida a la compañía de transporte, para que el seguro correspondiente sea efectivo.

Estos enfriadores de líquido permiten el arreglo de cualquier falla o problema con suma rapidez y sin alterar fuertemente su capacidad de enfriamiento, debido a que están diseñados para operación con 3 ó 4 circuitos totalmente independientes, lo que hace posible que a pesar de que se detenga alguno de los compresores, los demás continúen operando y se tenga la oportunidad de corregir cualquier problema sin la presión que genera un sistema totalmente parado.

10.1.6. Especificaciones

Base de la unidad. Son miembros estructurales rígidamente soldados, con los compresores herméticamente montados sobre amortiguadores de resorte.

Utilizan compresores semi-herméticos localizados en el lugar más accesible de la unidad, estos son del tipo recíprocante y tienen 4 ó 6 cilindros cada uno.

Un compresor semihermético tiene un motor eléctrico y un compresor incorporados dentro de una misma carcasa. El

motor y el compresor utilizan un eje y cojinetes comunes.

10.2. UNIDAD GENERADORA DE AGUA REFRIGERADA TIPO CENTRÍFUGA

10.2.1. Definición

Una unidad centrífuga de refrigeración comprende esencialmente un compresor centrífugo, un enfriador y un condensador.

En el compresor se utiliza la fuerza centrífuga para elevar la presión de un flujo continuo de gas refrigerante que tenga altos volúmenes específicos. El enfriador es ordinariamente un intercambiador de calor del tipo de tubos dentro de un recipiente en el que el refrigerante está en el lado del envolvente. El Condensador es también del mismo tipo y utiliza el agua como un agente de condensación.

10.2.3. Clasificación

Las unidades centrífugas de refrigeración se pueden clasificar por el tipo de compresor.

1. Los compresores abiertos tienen un eje que sobresale de su cárter y requieren de un sello o cierre hermético para aislar el espacio de refrigerante con respecto a la atmósfera.
2. Los compresores herméticos tienen el motor incorporado en la unidad, aislando completamente el espacio de refrigerante, con respecto a la atmósfera.

10.2.4. Observación

Las unidades centrífugas que se instalan en el Instituto son del tipo de compresor abierto. Está diseñado normalmente con una o dos tapas y es impulsado por una transmisión a velocidad variable o constante. Los compresores son impulsados generalmente a velocidades mayores de 3,000 rpm y pueden funcionar hasta velocidades de 18,000 rpm.

El impulsor puede ser un motor eléctrico, el cual requiere ordinariamente de un engranaje multiplicador de velocidad entre el propulsor y el compresor.

La capacidad se puede variar para adaptar la carga por medio de una transmisión de velocidad constante con aletas o álabes directores de entrada o mediante una transmisión de velocidad variable con control de la persiana de aspiración.

10.2.5. Funcionamiento

Una mezcla de refrigerante líquido y gas de baja presión circula hacia arriba y alrededor de los tubos del enfriador (a), evaporándose conforme absorbe calor; el vapor pasa a través del eliminador (b) y continúa a través de la cámara de succión (c), conexión de succión (d), dentro del compresor (e). Vapor comprimido del refrigerante es descargado contra el baffle (f), donde es dispersado uniformemente a través del condensador (g), pasando sobre los tubos que contienen agua de condensación. El vapor de refrigerante se condensa conforme cede calor y se recolecta en forma de líquido en el fondo del condensador (h), desde este punto, el líquido fluye de la carcasa dentro de la cámara de control de flujo (g), a través del orificio de control de flujo (j) y es retornado a través del distribuidor de líquido (k) al enfriador (a).

Durante el proceso, el agua para los servicios (a) es enfriada a la temperatura de 7°C (45°F), para que a través de un sistema de bombeo, sea enviada a los serpentines de las unidades manejadoras de aire.

El calor absorbido por el agua de condensación en el condensador (g) es desechado a través de la torre de enfriamiento de agua.

10.2.6. Aplicación

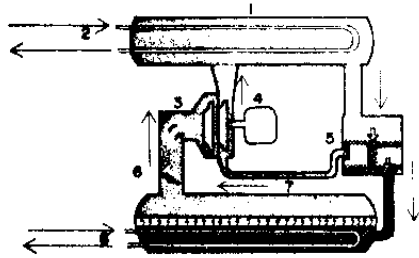
Estas unidades se emplean para capacidades mayores de 100 T.R. las unidades centrífugas de refrigeración se crearon para responder a la demanda de unidades simples de refrigeración de gran capacidad. En lugar de varias unidades alternativas se puede utilizar una sola unidad centrífuga simple.

ADT.



7400/10.2

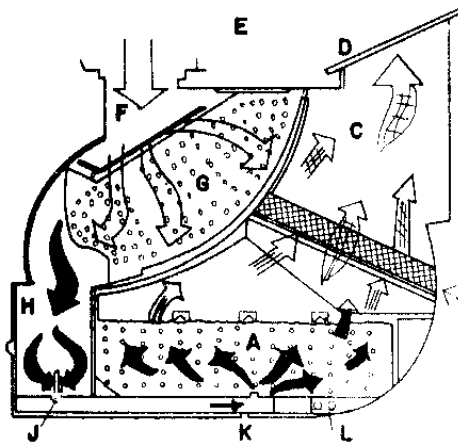
AIRE ACONDICIONADO

UNIDAD GENERADORA DE AGUA REFRIGERADA TIPO CENTRIFUGA



- 1 _CONDENSADOR
- 2 _AGUA DE CONDENSADOR
- 3 _COMPRESOR
- 4 _MOTOR
- 5 _ECONOMIZADOR
- 6 _COMPUERTA DE ASPIRACION
- 7 _ENFRIADOR
- 8 _AGUA ENFRIADA

-  VAPOR REFRIGERANTE
-  LIQUIDO REFRIGERANTE



- A _ENFRIADOR
- B _ELIMINADOR
- C _CAMARA DE SUCCION
- D _CONEXION DE SUCCION
- E _COMPRESOR
- F _BAFLE DISTRIBUIDOR CONDENSADOR DE GAS
- G _CONDENSADOR
- H _CAMARA DE CONTROL DE FLUJO
- J _ORIFICIO DE CONTROL DE FLUJO
- K _DISTRIBUIDOR DE LIQUIDO
- L _ENFRIADOR DE ACEITE

CICLO DE FLUJO DE REFRIGERANTE

10. EQUIPOS

10.2.7. Generalidades

a) Estas unidades poseen las siguientes propiedades:

1. Seguridad de funcionamiento
2. Ocupan menos espacio
3. Bajos costos de mantenimiento
4. Larga vida útil
5. Facilidad de manejo
6. Funcionamiento silencioso

b) Consideraciones eléctricas

Debido a que los compresores de las unidades centrífugas consumen gran cantidad de energía eléctrica. Éstas son suministradas por el fabricante con arrancadores a tensión reducida del tipo estrella delta con el objeto de que el arranque sea en incrementos graduales de energía, hasta alcanzar la corriente normal de operación.

10.2.8. Ejecución

En la ubicación e instalación de estas unidades, se habrán de cumplir las disposiciones legales en la localidad y otros requisitos del código. Las tuberías del agua de entrada y salida de la unidad debe cumplir con lo dispuesto en los códigos pertinentes.

Estas unidades deben ser montadas sobre una base de concreto de 20 cm. de peralte anclada al firme de la casa de máquinas, a nivel, pulida y sobre las placas de hule de neopreno en cada esquina, que normalmente son suministradas con la unidad.

Estas unidades son suministradas normalmente con una carga de nitrógeno y con una carga inicial de refrigerante freón-11, para mantenerlas presurizadas, evitando así una posible contaminación y así que una vez instalada, sea completada la carga de refrigerante y de aceite.

10.3. UNIDAD GENERADORA DE AGUA REFRIGERADA POR ABSORCIÓN

10.3.1. Definición

La máquina por absorción es una unidad para enfriamiento del agua como refrigerante y una solución de alguna sal tal como bromuro de litio como absorbente. Sus componentes son los siguientes:

1. Sección del evaporador. Donde es enfriada el agua por evaporación del refrigerante, que es rociado sobre los tubos de agua.
2. Sección del absorbedor. Donde el vapor del agua es absorbido por el absorbente. El calor de absorción es disipado por circulación de agua en el condensador en esta sección.
3. Sección del generador. Donde es adicionado calor en forma de vapor o de agua caliente para hacer que hierva el refrigerante del absorbente y reconcentrar la solución.
4. Sección del condensador. Donde el vapor de agua producido en el generador, es condensado por el agua del condensador que circula en esta sección.
5. Bomba del evaporador. Que hace circular a presión el refrigerante sobre el haz de tubos de la sección del evaporador.
6. Bombas de la solución. Que bombean la solución de sal hasta el generador y también hasta el colector de pulverización del absorbedor.
7. Intercambiador de calor. Donde la solución diluida que es bombeada hasta el generador desde el absorbedor, es calentada por la solución caliente concentrada que es retornada al absorbedor.
8. Unidad de purga. Que se emplea para eliminar los vapores no condensables de la máquina y mantener una presión baja en ésta.

10.3.2. Generalidades

Como la fuerza actuante en las unidades generadoras de agua refrigerada es el calor en forma de vapor o de agua caliente, estas unidades son seleccionadas para operar en:

1. Donde se disponga de combustible de bajo costo como

en las regiones donde se cuente con gas natural.

2. Donde las tarifas de energía eléctrica son elevadas.
3. Cuando es deseable aprovechar el gas o el vapor para las cargas de verano.
4. Cuando la capacidad de la caldera de la calefacción de baja presión no se aprovecha parcial o totalmente durante la estación de refrigeración.
5. Donde se dispone de vapor no utilizado.
6. Cuando se carece de medios eléctricos adecuados para instalar una unidad convencional de compresión. Como la unidad de absorción utiliza sólo de un 2 a un 9% de la potencia eléctrica necesaria para las unidades del tipo de compresión su uso es muy conveniente cuando se requiere potencia de emergencia, como ocurre en los hospitales.

Estas unidades enfrían el agua a la temperatura de 7°C (45°F) para que a través de un sistema de bombeo sea enviada a los serpentines de las unidades manejadoras de aire.

Estas unidades operan bajo el simple principio de que a bajas presiones absolutas, el agua hervida a una baja temperatura, provocando un diferencial de presión entre el evaporador y el absorbedor para lograr el cambio de estado del refrigerante (agua destilada) de líquido a sólido, dando consecuencia una gran necesidad de calor latente y sensible, el cual cede al agua externa del sistema a través de un intercambiador de calor, lográndose la temperatura de 7°C (45°F) la función del vapor es la de separar el agua destilada (refrigerante) del bromuro de litio, que es el agente higroscópico que provoca la caída de presión y el cual se está combinando continuamente con el agua. El calor absorbido por el equipo, es desechado a través de la torre de enfriamiento de agua.

10.3.3. Ejecución

En la ubicación e instalación de estas unidades se habrán de cumplir las disposiciones legales en la localidad y otros requisitos del código. Las tuberías del agua y/o vapor de entrada y salida de la unidad, debe cumplir lo dispuesto en los códigos pertinentes.

Estas unidades deben ser montadas sobre una base de concreto de 20 cm. de peralte, a nivel y pulida, sobre una placa de hule de neopreno en cada esquina de la base de la unidad.

10.3.4. Pruebas

Estas unidades son sometidas a las siguientes pruebas:

- Hidrostáticas:

Al lado de tubos, por medio de una presión correspondiente a 1½ veces la presión de trabajo; al lado del casco, por medio de presurización para determinar fugas con equipo concentrado.

- Electrónica:

Una vez cargada la unidad con refrigerante, para detectar fugas del mismo.

Estas unidades se entregan en obra con vacío, con la carga inicial de solución de bromuro de litio (inhibido).

10.4. TORRE DE ENFRIAMIENTO

10.4.1. Definición

Equipo que sirve para disipar hacia la atmósfera el calor generado en un sistema.

10.4.2. Descripción

Las torres de enfriamiento están constituidas por los siguientes elementos:

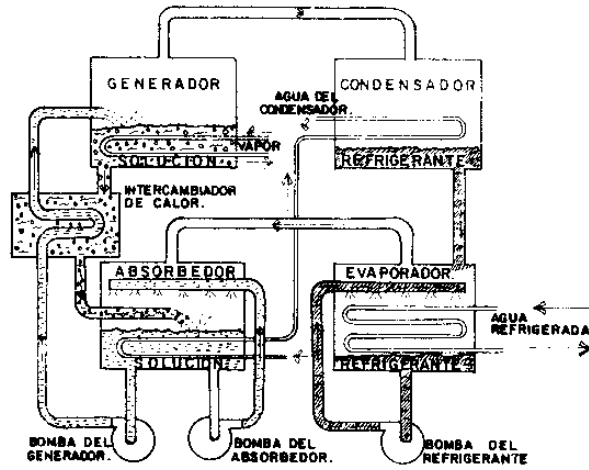
1. Ventilador axial accionado por un motor eléctrico por medio de poleas y banda.
2. Distribuidor de agua.
3. Enrejado para crear la cortina de agua.
4. Depósito de agua.
5. Gabinete (para alojar las partes antes mencionadas).

AIRE ACONDICIONADO

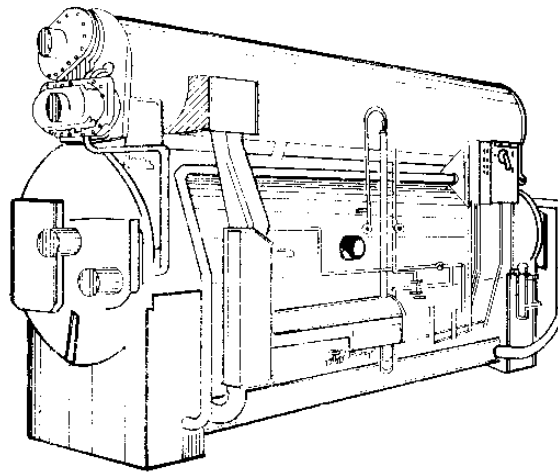
UNIDAD GENERADORA DE AGUA REFRIGERADA POR
ABSORCION

ADT.

7400/10.3



CICLO FUNDAMENTAL DE ABSORCION



ENFRIADOR DE LIQUIDOS POR ABSORCION HERMETICA.

10. EQUIPOS

10.4.3. Clasificación

1. Tipo paquete
Característica: totalmente armada en fábrica.
2. Tipo armar
Característica: para armarse en obra.
Requiere previa construcción del depósito de agua y base de apoyo.

10.4.4. Ejecución

Se deberá respetar el nivel del depósito de agua indicado en proyecto o por fabricante.
Se protegerá el sistema contra fallas de ventilador.
Se protegerá el sistema contra fallas en la circulación del agua.
De requerirse considerar tratamiento de agua.

10.4.5. Medición para fines de pago

La unidad para fines de pago es la pieza.

10.5. BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA RECIRCULACIÓN DE AGUA

El tipo de bomba que normalmente se utiliza para la recirculación de agua en cada uno de los diferentes sistemas, es la centrífuga.

En base al manejo del gasto de agua y a la caída de presión a vencer (presión estática), las bombas pueden ser: motobombas, bomba acoplada directamente a un motor eléctrico y conjunto bomba-motor mediante un cople flexible universal.

Los sistemas de referencia son los siguientes:

- a) Sistema de agua caliente de servicio.
- b) Sistema de agua fría de servicio.
- c) Sistema de agua refrigerada para A.A.
- d) Sistema de agua caliente para A.A.
- e) Sistema de agua de condensación para A.A.

10.5.1. Motobomba

- A) Succión frontal y descarga vertical:
Son tipo centrífugo, horizontal y está equipada con sello rotatorio, impelente de bronce, voluta y soporte de hierro fundido.
El acoplamiento de la bomba al motor se hace directamente sobre la flecha de éste, que es de acero inoxidable, eliminándose de esta manera el cople flexible (para gastos menores).
- B) Succión y descarga lateral (para gastos mayores):
Carcaza: debe ser de hierro fundido de grano fino, va acoplada directamente al motor, mediante tornillos.
La succión lleva brida No. 125-ASA y la descarga lleva brida No. 250-ASA. La tapa frontal de hierro fundido, es desmontable y permite acceso a todas las partes de la bomba sin desconectar las tuberías de succión y descarga.
El adaptador, la voluta, los conductos de succión y descarga y la capa del estopero están fundidos integralmente en la carcaza. La carcaza y la casa frontal llevan anillos de fricción de bronce y el separador de hierro fundido lleva un buje de bronce.
- C) Impulsores:
De bronce tipo cerrado, están colocados en sentidos opuestos con el objeto de reducir al mínimo el empuje axial. El impulsor de la primera etapa descarga a través de un conducto en la carcaza a un conducto en la tapa frontal que llega hasta la entrada del impulsor de la segunda etapa. Los impulsores van fijados al eje mediante una cuña común y una tuerca cerrada de bronce.
- D) Caja del estopero:
Con el objeto de lograr un mejor sello, hay un conducto para paso del fluido de la descarga de la primera etapa a la jaula del sello, la caja del estopero lleva empaquetadura cuadrada estándar. El prensa-estopa es

del tipo partido en dos mitades con el objeto de facilitar el reemplazo de la empaquetadura. Como alternativa puede tener la caja del estopero, sello mecánico.

- E) Eje:
Los impulsores van fijados sobre el eje del motor con lo cual se logra una unidad compacta, una permanente alineación motor-bomba. El eje lleva una bocina de bronce en el sitio de la caja del estopero y la misma lo protege del líquido bombeado.
- F) Motor:
Estándar, nema a prueba de goteo y salpicadura, de inducción jaula de ardilla, 220-30-60C y a 3500 rpm o 1750 rpm 220/440 V-30-60C a 1750 o 3500 rpm.

10.5.2. Conjunto bomba-motor; sus características son:

- A) Impulsor
Es del tipo cerrado, inatascable, fundido en una pieza, el espacio libre entre las partes rotativa y estacionarias, es ajustable para proporcionar un funcionamiento sostenido sin mantenimiento excesivo.
- B) Caja de empaque
Del tipo de cartucho, permite el uso de cajas convencionales empacadas con glándulas, o el de una variedad de sellos mecánicos.
- C) Adaptador
Ejecutado en hierro gris de alta resistencia, provee el soporte necesario para el elemento rotatorio por medio de baleros para trabajo pesado. Los tableros deben estar cuidadosamente sellados para evitar que entre el polvo y la contaminación, así como retener el lubricante.
- D) Cuerpo o voluta:
Es de fundición de hierro gris de alta resistencia, para obtener un alto factor de seguridad, superior al requerido por las presiones de trabajo. El cuerpo está cerrado por una contra voluta que incluye la caja de empaque y maquinado cuidadosamente para asegurar un alineamiento perfecto.
- E) Flecha:
Es torneada y esmerilada hasta obtener sus dimensiones adecuadas, en una aleación de acero de alta calidad y está equipada con manguito contra flecha de acero inoxidable al cromo, a través de la caja de empaque.

10.5.3. Instalación

Las bombas deberán quedar sobre su base y debidamente ancladas.

La interconexión de las tuberías tanto de alimentación como de retorno con las bombas, debe ser por medio de mangueras flexibles para evitar la transmisión de vibraciones e la bomba a la tubería y viceversa.

10.6. INTERCAMBIADORES INSTANTÁNEOS DE CALOR

10.6.1. Características

Este tipo de equipo, sirve para calentar el agua que se utiliza para el sistema de calefacción para el acondicionamiento del aire.

Su cuerpo es de hierro fundido gris, cilíndrico, y con fluxes interiores fabricados con tubo de cobre en dos pasos. Dichos fluxes van montados en un plato de bronce y todo sellado por una tapa cóncava tipo bridada con asientos de bronce con perforaciones indicadas para la conexión e instalación de las tuberías para la conducción del agua caliente y su retorno. En el cuerpo del intercambiador, en la parte superior tiene una conexión bridada para la instalación de la tubería de alimentación de vapor y en la parte inferior del casco, una conexión roscada para la instalación de la tubería de condensados o retornos de vapor.

El vapor al entrar al cuerpo del intercambiador, "baña" los fluxes por donde circula interiormente el agua, que por convección caliente (se realiza la transferencia de calor, del vapor al agua).

10. EQUIPOS

10.6.2. Instalación

El intercambiador debe quedar instalado sobre una base, ya sea de concreto o de fierro estructural con altura promedio de 1.50 m SNTP (sobre el nivel del piso terminado).

10.7. UNIDAD CONDENSADORA ENFRIADA POR AIRE

Equipo que normalmente se utiliza en los sistemas divididos de acondicionamiento de aire a base de expansión directa.

10.7.1. Definición

Sistema dividido significa, un sistema acondicionador de aire dividido en dos secciones o equipos. Un equipo va al exterior y comúnmente es el que contiene al compresor, al condensador enfriado por aire y los controles de protección (en este caso es la unidad condensadora). El otro equipo va en el interior del edificio y es la que contiene el serpentín evaporador (que normalmente es la unidad manejadora de aire). Y es la que acondiciona el aire enriéndolo para poder lograr que el circuito de expansión directa quede cerrado, se interconectan el equipo que va al exterior y el equipo que va en el interior por medio de dos tuberías de cobre tipo "L", por donde circulará el gas refrigerante.

10.7.2. Instalación

La unidad condensadora debe quedar instalada al exterior y montada sobre una base de concreto, fijándola a la misma por medio de taquetes de expansión con tornillo tipo máquina.

10.8. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE

Las unidades manejadoras de aire, son equipos que normalmente se utilizan para la inyección de aire a las áreas por acondicionar.

Las partes componentes de una unidad manejadora de aire son (siguiendo el flujo del aire):

- Sección de retorno de aire con compuertas.
- Sección de filtros mecánicos.
- Sección de serpentín de refrigeración.
- Sección de ventiladores.
- Sección de inyección de aire.

Todas las unidades manejadoras de aire para su instalación, deben quedar sobre tacones antivibratorios.

Las unidades manejadoras de aire se dividen en multizonas y unizonas.

10.8.1. Tipo multizonas

Estas unidades se utilizan cuando se va a inyectar aire con un mismo equipo a diferentes áreas por acondicionar.

La característica especial de este equipo, es que en la sección de inyección de aire, existen unas compuertas de regulación de flujo.

Cada una de las zonas, deberá tener sus controles eléctricos para temperatura y humedad.

10.8.2. Tipo unizona

Se utilizan cuando se va a inyectar aire a una sola área o zona por acondicionar.

Esta zona por acondicionar, deberá tener sus controles eléctricos para temperatura y humedad.

10.8.3. Tipo ventiladora:

Hay casos en que estas unidades unizonas se utilizan como unidades de ventilación; esto es que el aire no se atempera, sino únicamente se filtra mecánicamente (no llevan serpentines).

Las unidades manejadoras de aire pueden ser tanto verticales como horizontales, su utilización se debe al espacio libre por utilizar dentro de los cuartos de equipo.

10.8.4. Tipo serpentín-ventilador (Fan-Coil):

Estas unidades se utilizan, cuando las áreas por acondicionar son pequeñas y sobre todo, cuando no se tiene disponibilidad

de un cuarto de equipo.

Estos equipos están provistos de un serpentín que puede ser de 1 ó 2 circuitos independientes, también tiene un motor eléctrico para 3 velocidades. Estas unidades están controladas por un termostato de cuarto con control de 3 velocidades para el motor.

Estos equipos se instalan arriba del plafón dejando debajo de ellos, un registro montado en el plafón con compuerta abatible para servicio de los mismos.

Las unidades manejadoras de aire podrán trabajar con aire de retorno y aire nuevo y con el 100% de aire exterior o nuevo (sin retorno).

Se debe utilizar sistemas con 100% de aire exterior cuando se trate de áreas:

Blancas. Quirófanos, salas de expulsión, recuperación postoperatoria.

Grises. Terapia intensiva, encamados, aislados, infecciones.

En todas las demás áreas o zonas se debe utilizar sistema de aire con retorno y aire nuevo.

10.8.5. Instalación

Todas las unidades manejadoras de aire, multizonas, unizonas y ventiladoras deben quedar montadas sobre tacones antivibratorios, fijándolos a la base, por medio de taquetes de expansión.

10.9. LAVADORAS DE AIRE

Unidades enfriadoras de aire por medio evaporativo o por lavado del aire.

En este tipo de proceso adiabático, el aire cede calor al pasar por una cortina de agua.

Las lavadoras de aire están compuestas por:

- a) Un ventilador centrífugo, accionado por un motor eléctrico por medio de transmisión de poleas y bandas.
- b) Paquete humidificador enfriador, donde se forma la cortina de agua, y se humecta el aire.
- c) Distribuidor de agua, que es el que forma la cortina de agua.
- d) Tanque o depósito de agua, con rebosadero y válvula de flotador para alimentación de agua.
- e) Bomba eléctrica sumergible para la recirculación del agua entre el depósito y el distribuidor.

Por su capacidad de manejo de aire, éstas pueden ser del tipo paquete y del tipo dividido.

10.9.1. Tipo paquete

Son lavadoras que tienen contenidos dentro del mismo gabinete, todos los componentes descritos en los incisos a, b, c, d y e.

Su capacidad máxima de manejo de aire es de 9500 P.C.M.

10.9.2. Tipo dividido:

Son lavadoras que sus componentes vienen separados los cuales por su tamaño y capacidad de manejo de aire, normalmente se instalan dentro de un cuarto de equipo exclusivo para ellos, funcionando éste como gabinete. Algunas de las características especiales de este tipo de lavadoras son las siguientes:

- 1) El material de construcción del módulo de lavado de aire es de celulosa impregnada con fenol, debe contener sales para evitar que se pudra, así como agentes rigidizantes y humectantes.
- 2) El marco del módulo, debe ser de lámina galvanizada, fabricado de tal forma que permita la fácil colocación de otros módulos entre sí, por el frente, por atrás, por arriba y por los costados. También, que se pueda instalar en muro como en el piso.
Dicho marco debe tener depósito para recolectar el agua que se utilizará nuevamente. Así como las conexiones para drenaje y retorno necesarios.
- 3) Al absorber agua el aire que pasa por la lavadora provoca una concentración de minerales en la charola y en

10. EQUIPOS

general en todo el sistema de agua. Para mantener esta concentración de minerales a un nivel aceptable, es necesario drenar una cantidad de agua igual a la que es absorbida por el aire, y reponer con agua la cantidad drenada.

Estas operaciones y su control, deben llevarse a cabo en el depósito o tanque de agua, con la capacidad suficiente de agua para dar servicio al módulo o módulos de que conste la lavadora.

- 4) El módulo o paquete de la lavadora, debe tener una malla de alambre galvanizada tanto al frente como atrás de ella, con el objeto de impedir la entrada de cuerpos extraños y protegerlo contra posibles golpes.
- 5) Para el caso de que los módulos tengan que empotrarse en el muro, debe existir un marco de empotramiento que se ahoga en el muro, permitiendo una superficie uniforme para sujetar el o los módulos que se requieran.

Los módulos tienen capacidad para manejar un promedio de 10,500 P.C.M. cada uno.

10.9.3. Instalación

En el caso de las unidades lavadoras tipo paquete, deben quedar montadas sobre tacones antivibratorios, fijándolos a la base por medio de taquetes de expansión.

También, deberán tener una toma de aire exterior.

Para el caso de las lavadoras tipo armar, se debe construir un cuarto de equipo al exterior para la instalación de las mismas. Los módulos deben ser instalados empotrados en un muro; el tanque de depósito de agua, su instalación debe ser lo más cerca de los módulos, lo mismo que de la bomba de recirculación de agua.

Para el caso del ventilador centrífugo, éste debe traer de fábrica su base antivibratoria, misma que se fijará por medio de taquetes de expansión a una base de concreto.

10.10. UNIDADES AUTO CONTENIDAS

Unidades enfriadoras de aire, por medio de refrigeración por expansión; tanto el compresor, el condensador enfriado por aire y el evaporador están instalados en el interior de un gabinete, se dividen en unidades paquete con capacidad de 2 hasta 22 T.R. que requieren de instalarse en azotea y en unidades de ventana que se instalan sobre el muro al exterior, del cuarto por acondicionar.

10.10.1. Unidades paquete

Por su capacidad pueden servir para acondicionar uno o varios cuartos y que requieren de una red de ductos para la inyección del aire a cada una de las áreas por acondicionar. Requieren de un control de temperatura, el cual debe instalarse en el área por acondicionar.

10.10.2. Unidades de ventana

Por su capacidad, únicamente sirven para acondicionar un solo local, se debe instalar un muro o ventana que dé al exterior, para que pueda funcionar debidamente el serpentín condensador que es enfriado por aire exterior, para poder drenar correctamente el condensador que se genera y para que el equipo pueda tomar aire del exterior y utilizarlo como acondicionador. El control de temperatura viene interconstruido en la misma unidad.

10.11. VENTILADORES

10.11.1. Ventilación

Movimiento del aire ambiente de un local determinado. Este movimiento puede ser por medios mecánicos o por medios naturales.

Cuando se hace por medios mecánicos, se utilizan ventiladores. Estos pueden ser tipo centrífugo, axial, de techo, eólico y de gravedad.

10.11.2. Ventiladores centrífugos (para capacidades

mayores):

Estos pueden ser con rotor directamente acoplado a un motor eléctrico y son para manejar pequeños volúmenes de aire.

También pueden ser con rotor de aspas múltiples o tipo jaula de ardilla.

Este tipo de ventiladores cuando se instalan deben quedar sobre tacones antivibratorios.

10.11.3. Ventiladores centrífugos para capacidades mayores:

Estos ventiladores deben ser clase I, entrada sencilla, rotor con álabes aerodinámicos curvados hacia atrás y deben estar conectados a motores eléctricos por medio de transmisiones de poleas y banda, de acuerdo a lo especificado por el Instituto.

Los ventiladores centrífugos cuando se instalan, siempre deben quedar sobre tacones antivibratorios.

10.11.4. Ventiladores axiales:

Estos ventiladores son de aspas, con transmisión por poleas y bandas o directamente acoplados a un motor eléctrico, según lo especifique el Instituto.

Pueden ser para montaje en muro o ventana, como sin compuerta de gravedad y tipo de hongo.

10.11.5. De techo

Estos ventiladores son de aspas y se instalan suspendidos de la losa de techo del local a ventilar; además tienen motor de 3 velocidades controladas por un interruptor de 3 posiciones.

10.11.6. Tipo eólico (o dinámico):

Ventilador que se instala al exterior, sobre el techo a una altura mínima de 6 m.

Este tipo de ventilador no va conectado a ningún motor eléctrico, por lo que funciona por la fuerza de las ráfagas de viento.

En este caso cuando se instala, debe quedar perfectamente, a nivel, pues cualquier desnivel, provoca que la turbina se atore o atasque y no gire libremente.

10.11.7. Tipo de gravedad

Ventilador que se instala sobre el techo, en la parte más alta de éste.

Este tipo de ventilador no va conectado a ningún motor eléctrico y funciona por diferencia de presiones.

Al tener ráfagas de viento exterior y al golpear ésta contra el cuerpo del ventilador se crea un vacío, que aunado a la presión que genera el aire caliente interior al salir, se provoca la extracción continua del mismo (mientras existan ráfagas de viento exterior).

10.11.8. Equipo de ventilación de cocina (por extracción)

Como ya se apuntó en la sección correspondiente a ductos, éstos deberán estar fabricados con lámina negra y soldados eléctricamente en todas sus uniones; así como también se anotó que la soportería de éstos, debe ser a base de largueros de fierro ángulo con tirantes de fierro redondo.

Por ser un sistema especial, la construcción del ventilador extractor debe tener las siguientes características:

- a) El rotor debe tener soldadura eléctrica continua en todas sus uniones, para evitar el acumulamiento de grasa y polvo en los poros de las uniones.
- b) En el cuerpo del ventilador, debe existir un registro atornillable y empacado, para revisión y limpieza interior del ventilador.
- c) En la parte más baja del cuerpo de la envolvente del ventilador, se debe instalar un cople roscado de 64 mm \varnothing con un tapón macho, para drenar las grasas que se acumulen.

10.12. SERPENTINES

Equipos que se instalan normalmente en las unidades manejadoras de aire para atemperar el aire, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

10. EQUIPOS

Éstos pueden ser para calefacción y para refrigeración.

10.12.1. Para calefacción

Los serpentines para calefacción pueden ser utilizando agua caliente y vapor a baja presión. Para controlar el gasto del flujo de agua caliente que pasa a través del serpentín, se debe utilizar una válvula de 3 vías, accionada por un motor modulante.

Para controlar el gasto del flujo de vapor que pasa a través del serpentín, se debe utilizar una válvula de 2 vías, accionada por un motor Modulante.

10.12.2. Para refrigeración

Los serpentines para refrigeración pueden ser utilizando agua refrigerada o por expansión directa de un gas refrigerante.

Para controlar el gasto de agua refrigerada que pasa a través de un serpentín, se debe utilizar una válvula de 3 vías, accionada por un motor modulante, en el caso que la unidad manejadora de aire sea del tipo unizona.

Para el caso de una unidad manejadora de aire tipo multizona no se instala nada (flujo libre de agua), pues el control se realiza por medio de las compuertas de zonificación de aire.

Para controlar el gasto del flujo de gas refrigerante que pasa a través de un serpentín de expansión directa, se debe utilizar una válvula de termo expansión con bulbo remoto e igualador externo.

Los serpentines de refrigeración por expansión directa, podrán ser de 1 ó 2 circuitos. En el caso en que el serpentín tenga 2 circuitos, estos trabajarán independientemente, teniendo circuitos separados.

Existen casos en que por necesidad de obra, los serpentines tienen que instalarse en los ductos de inyección de aire acondicionado.

Cuando esto suceda, los ductos deberán ampliar a las dimensiones del serpentín, haciendo uniones bridadas entre ductos y serpentín, colocando entre las cejas un empaque de asbesto grafitado de 3 mm. De espesor y fijando dichas uniones por medio de tornillos tipo máquina.

Cabe hacer notar que en los casos de los serpentines de refrigeración por expansión directa, éstos forman parte de un sistema dividido, alimentado por una condensadora (en el caso de un serpentín de un 1 circuito, o de 2 condensadores, cuando el serpentín tiene 2 circuitos).

10.13. HUMIDIFICADORES

Los humidificadores son equipos con los cuales se proporciona humedad al aire que se está acondicionando.

Existen dos tipos de humidificadores

- A base de vapor
- A base de agua

10.13.1. Humidificador a base de vapor

Los humidificadores a base de vapor, deben tener los siguientes componentes:

- Tubo difusor.
- Serpentín calentador, hecho de cobre y que rodea al tubo difusor.
- Chaqueta de cobre.
- Todo lo anterior contenido dentro de una camisa, que hace las veces de almacenador de condensado, el cual tiene una placa de dispersión.

10.13.2. Instalación

El vapor es alimentado al humidificador con vapor saturado de una caldera. El humidificador tiene dos alimentaciones de vapor. Una alimentación es para la circulación de vapor a través del serpentín, manteniendo ésta una temperatura constante para su función de evaporador. El vapor sale del serpentín regresa a la caldera mediante la línea de retorno, de condensados al tanque de condensados.

La otra alimentación de vapor es por el tubo difusor, al igual entra el vapor a una presión definida, calculada en función del

orificio colocado y del gasto de vapor requerido para humidificar. Esta presión de entrada debe ser controlada mediante una válvula reductora de presión, para que el humidificador trabaje dentro de las especificaciones. El vapor que entra al tubo difusor sale por las perforaciones del tubo y choca contra la chaqueta del serpentín calentador en donde, por alta temperatura se evaporan las partículas de agua que pudiera traer consigo, saliendo así vapor seco hacia el aire que se desea humidificar.

Las partículas de agua del condensado que no alcanzan a evaporarse, se depositan en el fondo de la cubierta de donde por gravedad, son desalojadas por el dren.

En la línea de alimentación de vapor para humidificación, además de la válvula reductora de presión, va instalada una válvula motorizada la cual puede ser de dos posiciones o modulante.

Cuando el sistema sea de dos posiciones, esta válvula se encuentra conectada en serie con un termostato de contacto, montado en la tubería del retorno de vapor del serpentín evaporador y en serie con el higrostat o humidistato correspondiente, el cual está colocado en el espacio a humidificar.

El termostato de contacto sirve para detectar la condición de temperatura requerida en el serpentín para evaporar el condensado que pueda traer la línea de vapor para humidificación. Una vez que se haya satisfecho la condición de temperatura en el serpentín, el termostato cierra el circuito de corriente y se energiza la válvula motorizada, dejando pasar vapor para humidificar, siempre y cuando el humidistato de cuarto también haya requerido previamente humedad.

10.13.3. Humidificador a base de agua

Existen 2 tipos de humidificadores a base de agua.

- De tubo, con espreas.
- Centrífugo para instalarse en ducto.

10.13.4. Humidificadores de tubo con espreas

Este tipo de humidificador se instala normalmente en las unidades manejadoras de aire, formando parte integral de las mismas, pues es de fábrica.

Este humidificador lleva conectadas, una serie de espreas que trabajan con presión del agua con alimentación, ésta se atomiza para ser arrastrada por el flujo del aire de inyección, que se maneja a través de la unidad manejadora de aire y así en esta forma se humidifica el aire y llega a las áreas por acondicionar.

10.13.5. Humidificador centrífugo

Este tipo de humidificador normalmente se instala directamente en los ductos de inyección de aire, a las áreas por acondicionar.

Es un atomizador centrífugo que produce mecánicamente un fino vapor de agua en grandes cantidades.

La sección sellada del motor acciona un disco y un tubo aspersor el cual absorbe el agua de un recipiente de cobre hacia arriba hasta la superficie del disco rotatorio, así el agua es proyectada centrífugamente contra un peine ranurado, el cual atomiza el agua en partículas muy pequeñas.

El aire entra bajo el disco; recoge el agua atomizada y la introduce al ducto donde se mezcla rápidamente con el aire y se completa la absorción de las finas partículas de humedad producidas por el atomizador.

10.13.6. Instalaciones

Se instalará dentro del ducto principal de inyección de aire, en seguida de la unidad manejadora de aire y dentro del cuarto del equipo.

10.14. TANQUES DE EXPANSIÓN

10.14.1. Objetivo

Mantener constante la presión del sistema, permitir que se expanda el agua cuando aumenta su temperatura y proporcionar un método para añadir agua al sistema.

10. EQUIPOS

Normalmente es necesario en un sistema cerrado, pero no en un sistema abierto.

10.14.2. Tanque de expansión tipo abierto

Los tanques de expansión abiertos están en comunicación con la atmósfera, situados en la línea de succión de la bomba y a un nivel superior de la bomba en el punto más elevado de la instalación.

En este punto, el tanque proporciona la presión necesaria para vencer la resistencia de la tubería de succión de la bomba, evitando así la posible introducción del aire al sistema.

El objeto de proporcionar agua al sistema se debe a la pérdida de agua por concepto de fugas en los estoperos de las bombas, en los empaques de las válvulas, por las eliminadoras de aire y por la purga de aire en los serpentines a base de agua.

10.14.3. Su instalación

Debe instalarse un tanque de expansión en cada sistema cerrado de tubería para recirculación de agua y en la parte más alta de éste.

10.14.4. Construcción

Debe ser fabricado con lámina negra rolada en frío cal. 18; además, deberá tener las siguientes características:

- 1) Tapa desmontable con respiradero de lámina negra cal. 18.
- 2) Coples preparación soldados eléctricamente al cuerpo del tanque, para la instalación de un indicador de nivel, con sus válvulas angulares.
- 3) Perforación para pasar tubería de agua para alimentación y llenado.
- 4) Coples preparación soldados eléctricamente al cuerpo del tanque, para la conexión de rebosadero, drenaje (en el fondo) y para tubería de alimentación al sistema. (Ver figura 79400/18).

10.15. RESISTENCIAS ELÉCTRICAS

Una forma de calentar el aire que se inyecta a un área por acondicionar, es utilizando resistencias eléctricas.

10.15.1. Instalación

Éstas se instalan formando "bancos de resistencia", los cuales normalmente van ubicados dentro de los ductos de inyección de aire, en seguida de la unidad manejadora de aire y dentro del cuarto de equipo.

Dicho "banco de resistencias", debe alojarse dentro de un gabinete fabricado exprofeso normalmente en obra, con registro de servicio y alambrado, protegido con forro de asbesto.

10.15.2. Control

Para su control se debe instalar en el área por acondicionar un termostato, el cual se conecta a la bobina de un contacto, para que abra y cierre el circuito de alimentación eléctrica a las resistencias. Como la demanda de carga eléctrica es muy elevada, se recomienda que los bancos de resistencia para su colocación se dividan en:

- De 1 a 4 kw en 1 etapa
- De 2 a 10 kw en 2 etapas
- De 12 kw en 3 etapas.

10.16. RECOMENDACIONES GENERALES

- 1) Que los fabricantes de los diferentes equipos, deben entregar los mismos en la obra, para evitar un doble manejo así como también, una posibilidad mayor de maltrato o deterioro por maniobras.
- 2) El contratista de las instalaciones de aire acondicionado, debe ejecutar todas las maniobras de arrastre, acarreo, elevación y montaje de los equipos, con cargo al I.M.S.S.
- 3) Únicamente en el caso de las torres de enfriamiento tipo armar, la responsabilidad de ejecutar las acciones descritas en el inciso (2) anterior, es totalmente del proveedor.
- 4) Es responsabilidad del Contratista de las instalaciones de aire acondicionado, que todos los equipos queden colocados sobre sus bases y montados sobre tacones antivibratorios, así como conectados a los diferentes circuitos eléctricos o hidráulicos y sistemas de ductos correspondientes.
- 5) Es responsabilidad de la Residencia de Obras del I.M.S.S. el recibir en obra el equipo enviado por el Proveedor, haciendo notar por escrito, cualquier desperfecto o faltante que pudiera tener el mismo, para llevar a cabo la reclamación correspondiente.
- 6) Es responsabilidad del proveedor correspondiente el arranque de los equipos generadores de agua refrigerada y de las torres de enfriamiento tipo armar.
- 7) Es responsabilidad del Contratista de las instalaciones de Aire Acondicionado, el arranque de todos los demás equipos.

REFRIGERACION

ADT.

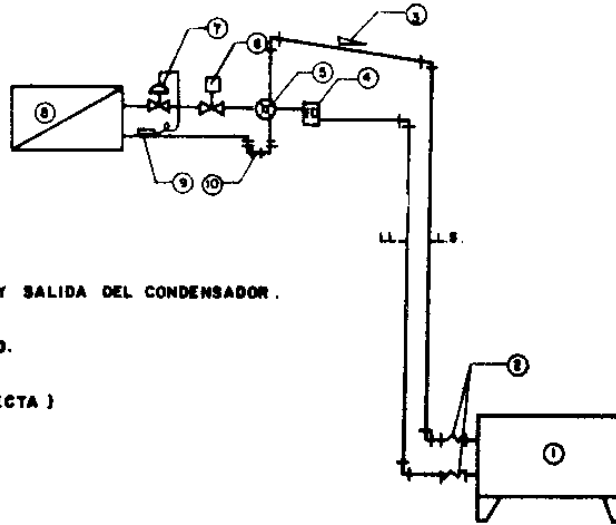
7400/9

CONEXION SERPENTIN EVAPORADOR / CONDENSADOR REFRIGERACION (EXPANSION DIRECTA) MAYOR Y MENOR DE 10 T.R.

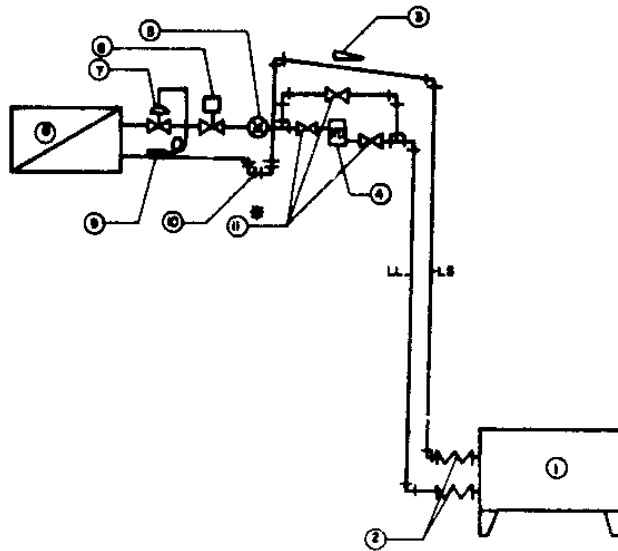
MENOR DE 10 T.R.

SIMBOLOGIA.

- 1. UNIDAD CONDENSADORA
- 2. ELIMINADORES DE VIBRACION (A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CONDENSADOR)
- 3. DESPIVEL (MINIMO 2%)
- 4. FILTRO DESHIDRATADOR
- 5. MIRILLA INDICADORA DE LIQUIDO Y HUMEDAD
- 6. VALVULA SOLENOIDE
- 7. VALVULA DE EXPANSION
- 8. SERPENTIN EVAPORADOR (EXPANSION DIRECTA)
- 9. BULBO SENSOR
- 10. TRAMPA
- 11. VALVULA DE PASO
- LL. LINEA DE SUCCION
- LL. LINEA DE LIQUIDO



MAYOR DE 10 T.R.



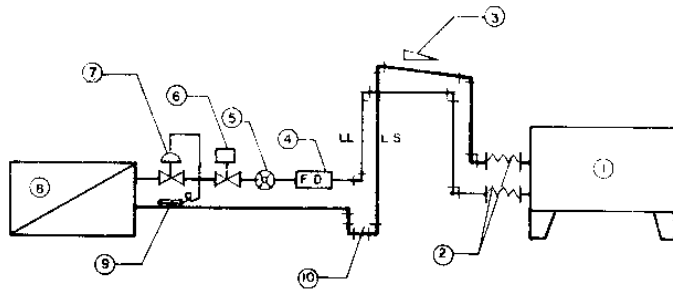
EVAPORADOR ARRIBA DEL CONDENSADOR.

REFRIGERACION

CONEXION SERPENTIN EVAPORADOR / CONDENSADOR REFRIGERACION (EXPANSION DIRECTA) MAYOR Y MENOR DE 10 T.R.

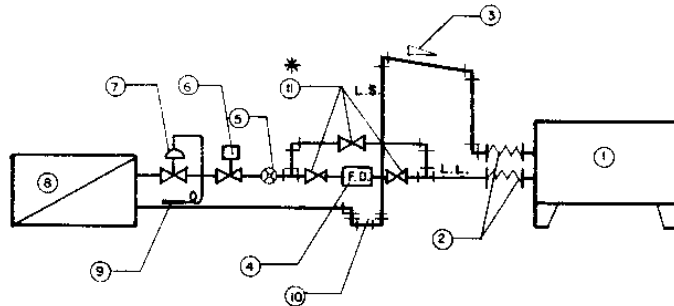
ADT. 7400/10

MENOR DE 10 T.R.



EVAPORADOR AL MISMO NIVEL DEL CONDENSADOR .

MAYOR DE 10 T.R.



SIMBOLOGIA.

- 1.- UNIDAD CONDENSADORA.
- 2.- ELIMINADORES DE VIBRACION A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CONDENSADOR.
- 3.- DESNIVEL (MINIMO 2%)
- 4.- FILTRO DESHIDRATADOR
- 5.- MIRILLA INDICADORA DE LIQUIDO Y HUMEDAD.
- 6.- VALVULA SOLENOIDE.
- 7.- VALVULA DE EXPANSION.
- 8.- SERPENTIN EVAPORADOR (EXPANSION DIRECTA)
- 9.- BULBO SENSOR.
- 10.- TRAMPA.
- II.- VALVULA DE PASO. *
- L.L.- LINEA DE LIQUIDO
- L.S.- LINEA DE SUCCION.

ADT.

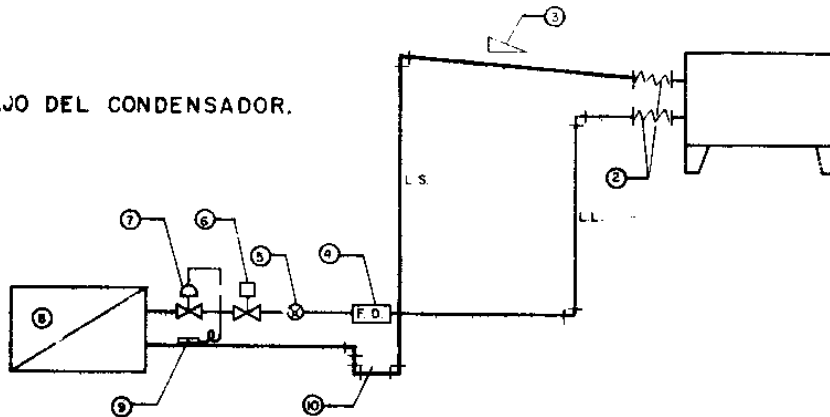
7400/II

REFRIGERACION

CONEXION SERPENTIN EVAPORADOR/ CONDENSADOR REFRIGERACION (EXPANSION DIRECTA) MAYOR Y MENOR DE 10 T.R.

EVAPORADOR ABAJO DEL CONDENSADOR.

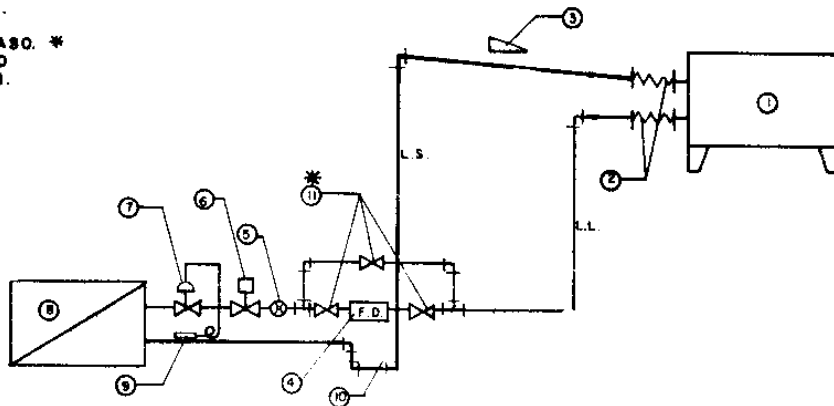
MENOR DE 10 T.R.



"SIMBOLOGIA"

- 1.- UNIDAD CONDENSADORA.
- 2.- ELIMINADORES DE VIBRACION (A LA ENTRADA Y SALIDA DEL CONDENSADOR.)
- 3.- DESNIVEL (MINIMO 2%).
- 4.- FILTRO DESHIDRATADOR
- 5.- MIRILLA INDICADORA DE LIQUIDO Y HUMEDAD
- 6.- VALVULA SOLENOIDE
- 7.- VALVULA DE EXPANSION.
- 8.- SERPENTIN EVAPORADOR (EXPANSION DIRECTA)
- 9.- BULBO SENSOR.
- 10.- TRAMPA.
- 11.- VALVULA DE PASO. *
- L.L. LINEA DE LIQUIDO
- L.S. LINEA DE SUCCION.

MAYOR DE 10 T.R.



REFRIGERACION

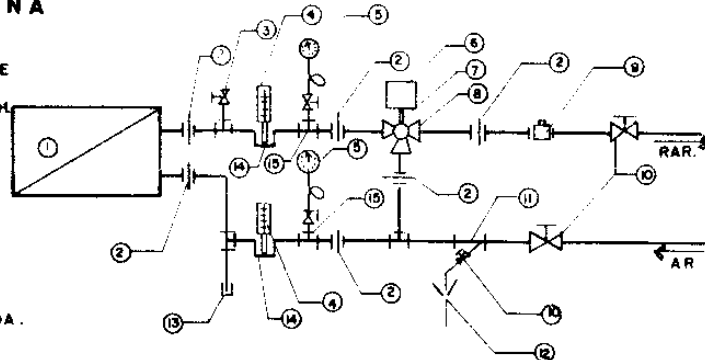
CONEXION A SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA EN UNIZONA, MULTIZONA, Y AGUA CALIENTE.

ADT.

7400/12

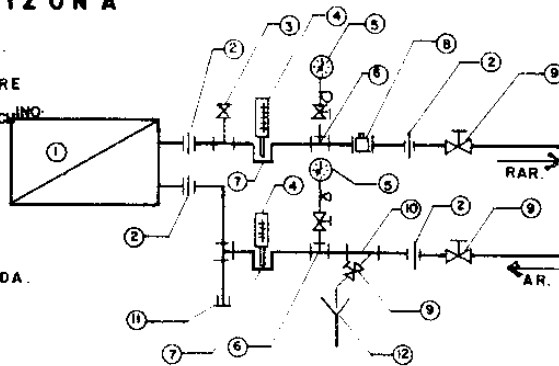
CONEXION EN UNIZONA

1. SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA.
 2. TUERCA UNION.
 3. VALVULA PARA ELIMINACION DE AIRE
 4. TERMOMETRO CON TERMOPOZO
 5. MANOMETRO, VALVULA Y COLA DE COCHINO.
 6. MOTOR MODULANTE.
 7. ACOPLAMIENTOS PARA VALVULA DE 3 VIAS
 8. VALVULA DE 3 VIAS PARA AGUA.
 9. VALVULA DE CUADRO.
 10. VALVULA DE COMPUERTA.
 11. FILTRO "Y"
 12. DRENAJE.
 13. TAPON CAPA.
 14. PREPARACION PARA TERMOMETRO.
 15. PREPARACION PARA MANOMETRO.
- AR. AGUA REFRIGERADA.
RAR. RETORNO DE AGUA REFRIGERADA.



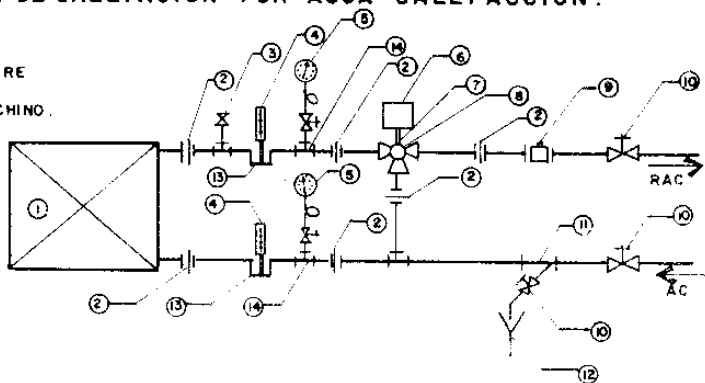
CONEXION EN MULTIZONA

1. SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA.
 2. TUERCA UNION.
 3. VALVULA PARA ELIMINACION DE AIRE
 4. TERMOMETRO CON TERMOPOZO.
 5. MANOMETRO, VALVULA Y COLA DE COCHINO.
 6. PREPARACION PARA MANOMETRO.
 7. PREPARACION PARA TERMOMETRO.
 8. VALVULA DE CUADRO.
 9. VALVULA DE COMPUERTA.
 10. FILTRO "Y"
 11. TAPON CAPA.
 12. DRENAJE.
- AR. AGUA REFRIGERADA.
R.A.R. RETORNO DE AGUA REFRIGERADA.



CONEXION A SERPENTIN DE CALEFACCION POR AGUA CALEFACCION.

1. SERPENTIN DE AGUA CALIENTE
 2. TUERCA UNION.
 3. VALVULA PARA ELIMINACION DE AIRE
 4. TERMOMETRO CON TERMOPOZO.
 5. MANOMETRO, VALVULA COLA DE COCHINO.
 6. MOTOR MODULANTE.
 7. ACOPLAMIENTOS PARA VAL. DE 3 VIAS
 8. VALVULA DE 3 VIAS PARA AGUA.
 9. VALVULA DE CUADRO.
 10. VALVULA DE COMPUERTA.
 11. FILTRO "Y"
 12. DRENAJE.
 13. PREPARACION PARA TERMOMETRO.
 14. PREPARACION PARA MANOMETRO
- AG. AGUA CALIENTE.
R.A.C. RETORNO AGUA CALIENTE.



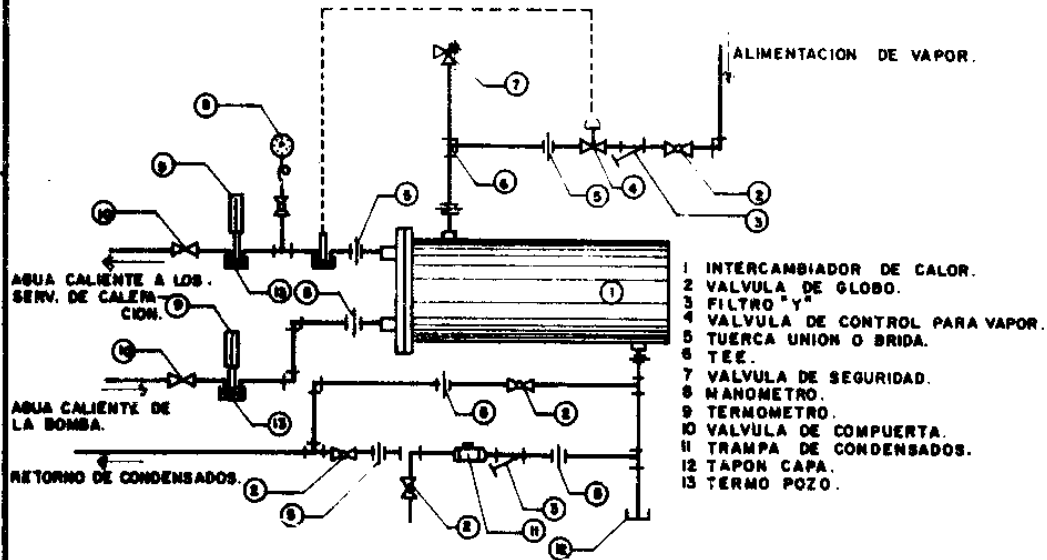
ADT.

7400/13

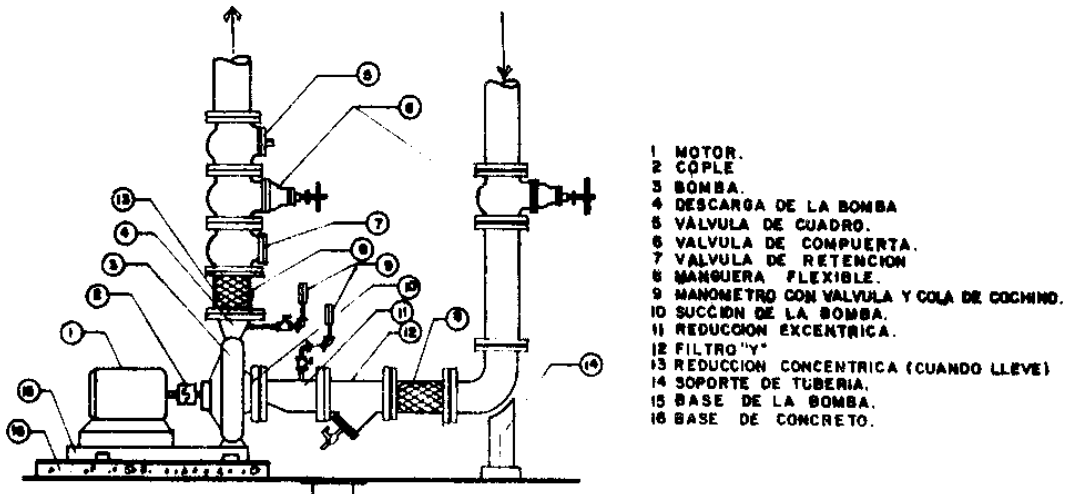
AIRE ACONDICIONADO

CONEXION HIDRAULICA DE EQUIPOS.

CONEXION DE INTERCAMBIADOR DE CALOR.



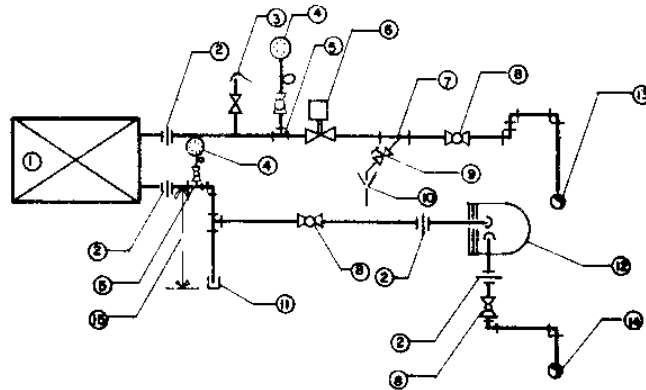
CONEXION A BOMBAS.



ADT 7400/14

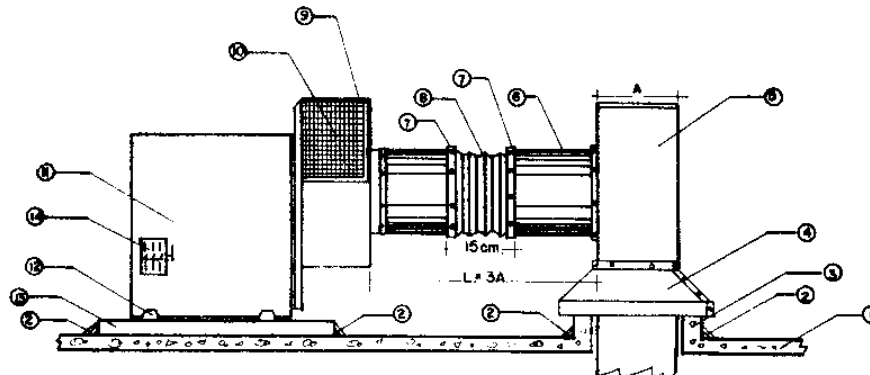
AIRE ACONDICIONADO.

CONEXION E INSTALACION DE EQUIPOS



CONEXION A SERPENTIN DE CALEFACION POR VAPOR, EN UNIDADES - MANEJADORAS DE AIRE.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1.-SERPENTIN DE VAPOR. | 13.-ALIMENTACION DE VAPOR. |
| 2.-TUERCA UNION. | 14.-RETORNO DE CONDENSADOS. |
| 3.-VALVULA ROMPE VACIO. | 15.-PIERNA RECOLECTORA DE CONDENSADOS |
| 4.-MANOMETRO, VALVULA DE GLOBO Y COLA DE COCHINO (71 mm) | |
| 5.-PREPARACION PARA MANOMETRO. | |
| 6.-VALVULA DE CONTROL PARA VAPOR DE 2 VIAS | |
| 7.-FILTRO "Y" | |
| 8.-VALVULA DE GLOBO. | |
| 9.-VALVULA DE COMPUERTA. | |
| 10.-DRENAJE. | |
| 11.-TAPON CAPA. | |
| 12.-TRAMPA DE VAPOR TIPO TERMOSTATICA Y FLOTADOR. | |



INSTALACION DE VENTILADOR-CENTRIFUGO EN AZOTEA.

- | | |
|---|---|
| 1.-LOSA. | 8.-CONEXION FLEXIBLE DE LONA AHULADA. |
| 2.-CHAFLAN-IMPERMABILIZACION. | 9.-DESCARGA DEL VENTILADOR CON CACHUCHA A 45° |
| 3.-SARDINEL DE CONCRETO COLADO INTEGRALMENTE CON LA LOSA. | 10.-TELA MOSQUITERO. |
| 4.-BOTA AGUAS(VER DIAGRAMA DE PASO DE DUCTO EN LOSA EXTERIOR. | 11.-VENTILADOR. |
| 5.-DUCTO DE EXTRACCION. | 12.-TACONES O BASE ANTIVIBRATORIA. |
| 6.-DUCTO REDONDO DE ACOPLAMIENTO AL VENTILADOR. | 13.-BASE DE CONCRETO DEL VENTILADOR A NIVEL Y ACABADO PULIDO DE 15 Cm. DE ALTURA. |
| 7.-CINCHO DE LAMINA O SOLERA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOROSCABLES A CADA 15 Cm. Y SELLAO | 14.-INTERRUPTOR DE CUCHILLAS PARA PROTECCION AL-DARLE MANTENIMIENTO. |

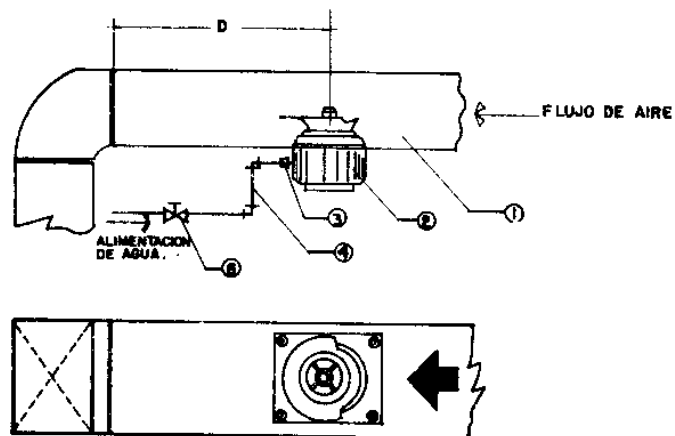
AIRE ACONDICIONADO

INSTALACION DE EQUIPOS

ADT.

7400/15

INSTALACION DE HUMIDIFICADOR DE AGUA EN DUCTO.



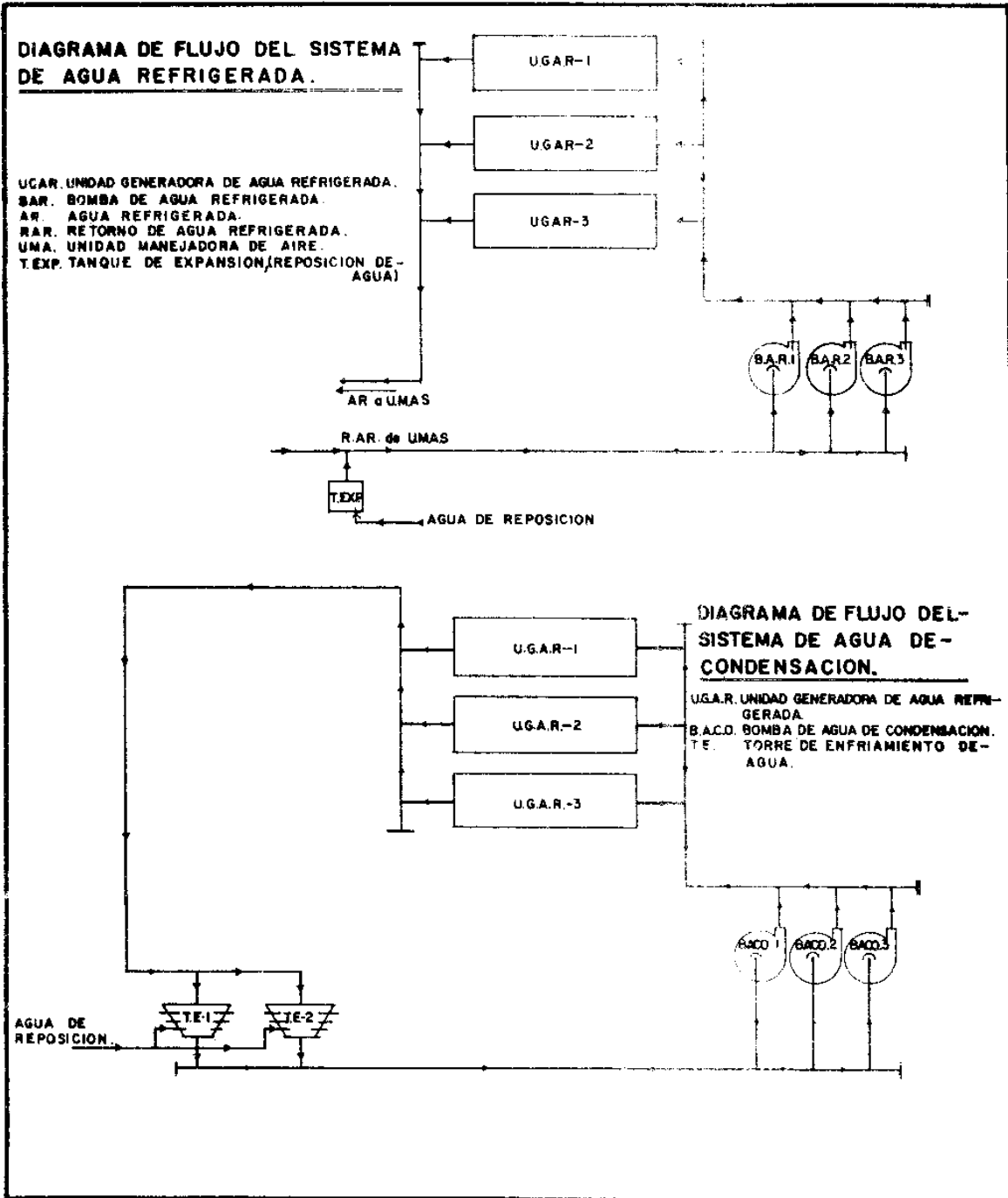
1. DUCTO DE LAMINA GALVANIZADA.
2. HUMIDIFICADOR.
3. CONEXION FLARE.
4. TUBO DE COBRE FLEXIBLE.
5. VALVULA DE PASO.
- D. DISTANCIA DEL CENTRO DEL HUMIDIFICADOR AL CODO
(VER RECOMENDACIONES DEL PROVEEDOR.)

ADT.

7400/16

AIRE ACONDICIONADO

DIAGRAMAS DE FLUJO.



AIRE ACONDICIONADO

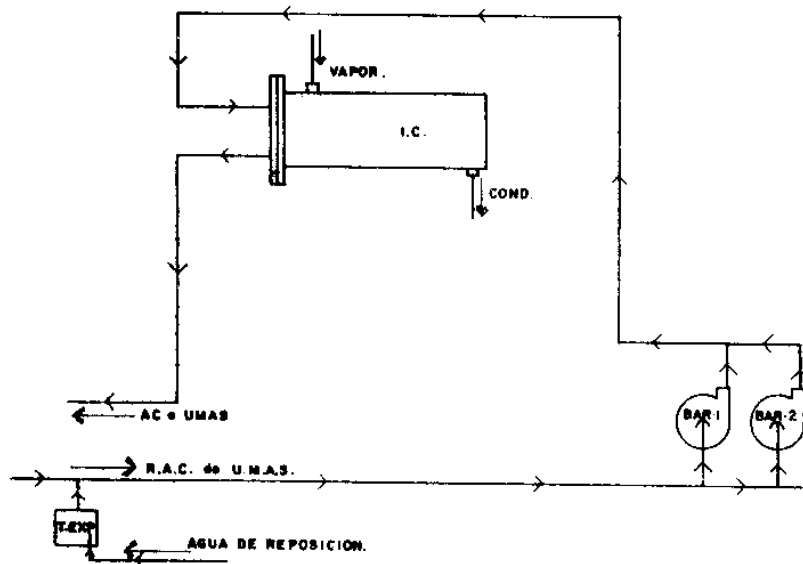
DIAGRAMAS DE FLUJO.

ADT.

7400/17

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE PARA CALEFACCION

I.C. INTERCAMBIADOR DE CALOR.
B.A.C. BOMBA DE AGUA CALIENTE
T.EXP. TANQUE DE EXPANSION.
A.C. AGUA CALIENTE.
R.A.C. RETORNO DE AGUA CALIENTE.
COND. CONDENSADOS.



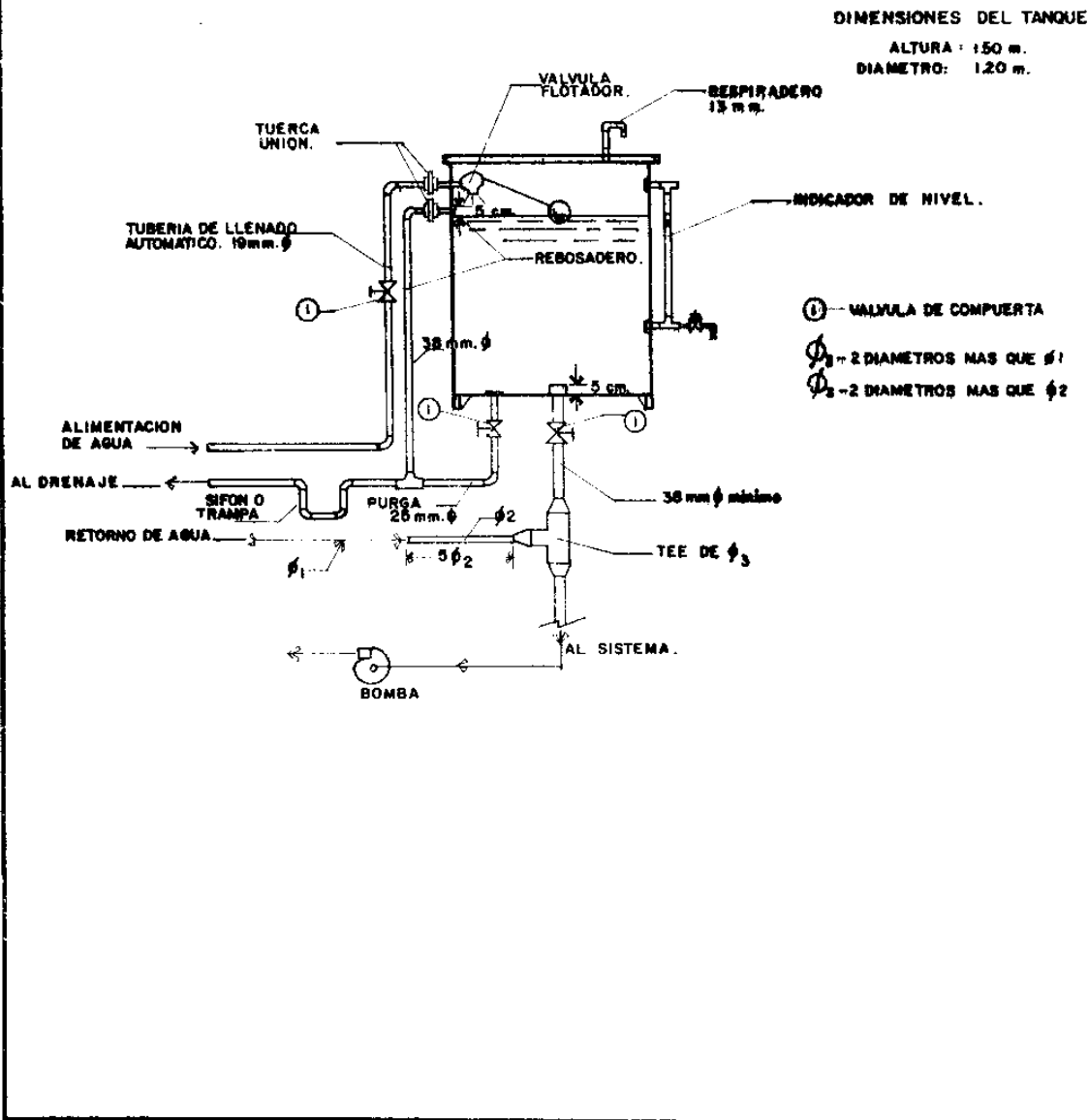
AIRE ACONDICIONADO

INSTALACION DE TANQUE DE EXPANSION ABIERTO

ADT.

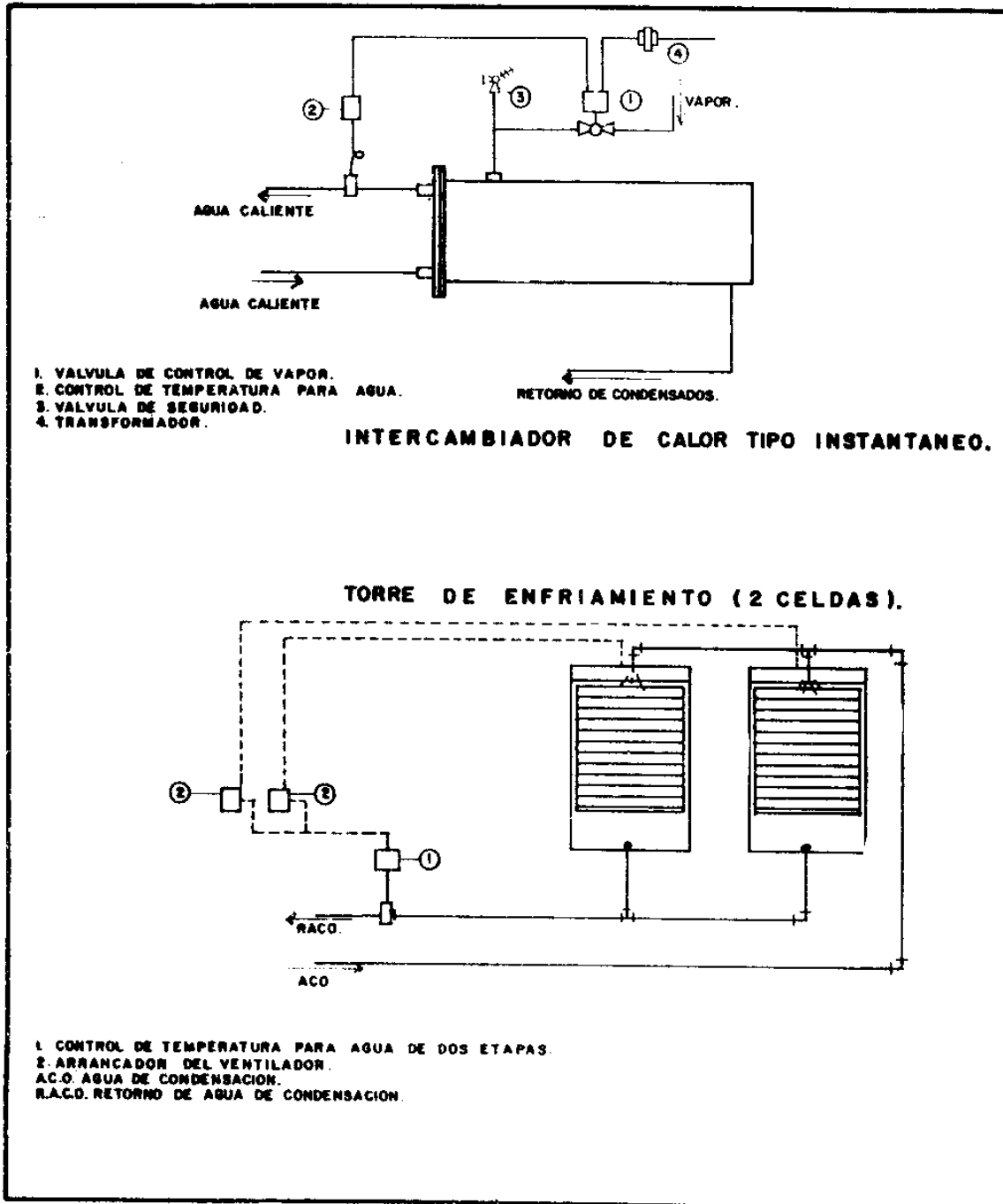
7400/18

CONEXIONES A TANQUE DE EXPANSION ABIERTO



AIRE ACONDICIONADO

INSTALACION DE EQUIPOS

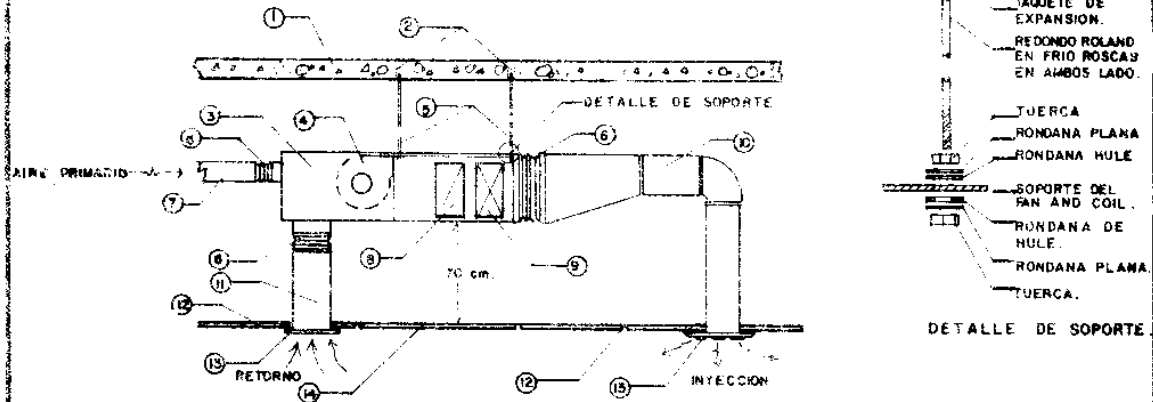


ADT.

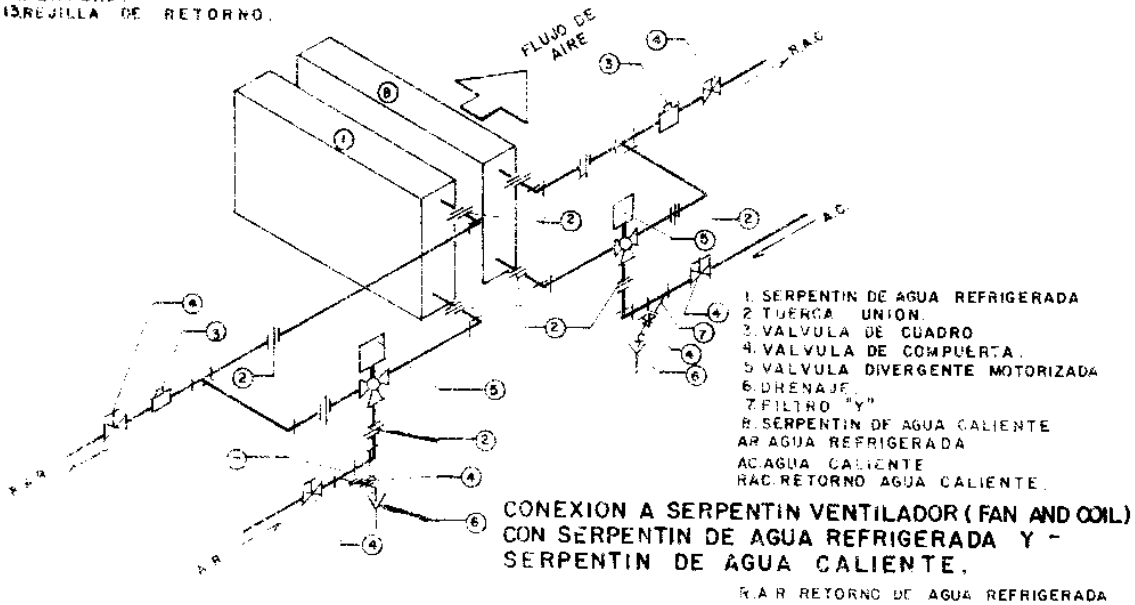
7400/20

AIRE ACONDICIONADO SERPENTIN VENTILADOR

INSTALACION DE UNIDAD SERPENTIN VENTILADOR (FAN AND COIL)



- 1. LOSA.
- 2. TAQUETE DE EXPANSION.
- 3. CAJA DE MEZCLA (ELABORADA EN OBRA CUANDO SE REQUIERA)
- 4. VENTILADOR Y MOTOR.
- 5. SOPORTES DE REDONDO ROLADO EN FRIO ROSCADO EN AMBOS LADOS.
- 6. CONEXION FLEXIBLE.
- 7. DUCTO DE AIRE PRIMARIO.
- 8. SERPENTIN DE REFRIGERACION.
- 9. SERPENTIN DE CALEFACION.
- 10. DUCTO DE INYECCION.
- 11. DUCTO DE RETORNO.
- 12. PLAFOND.
- 13. REJILLA DE RETORNO.
- 14. REGISTRO PARA ACCESO A SERVICIO EN EL PLAFON.
- 15. DIFUSOR DE INYECCION.



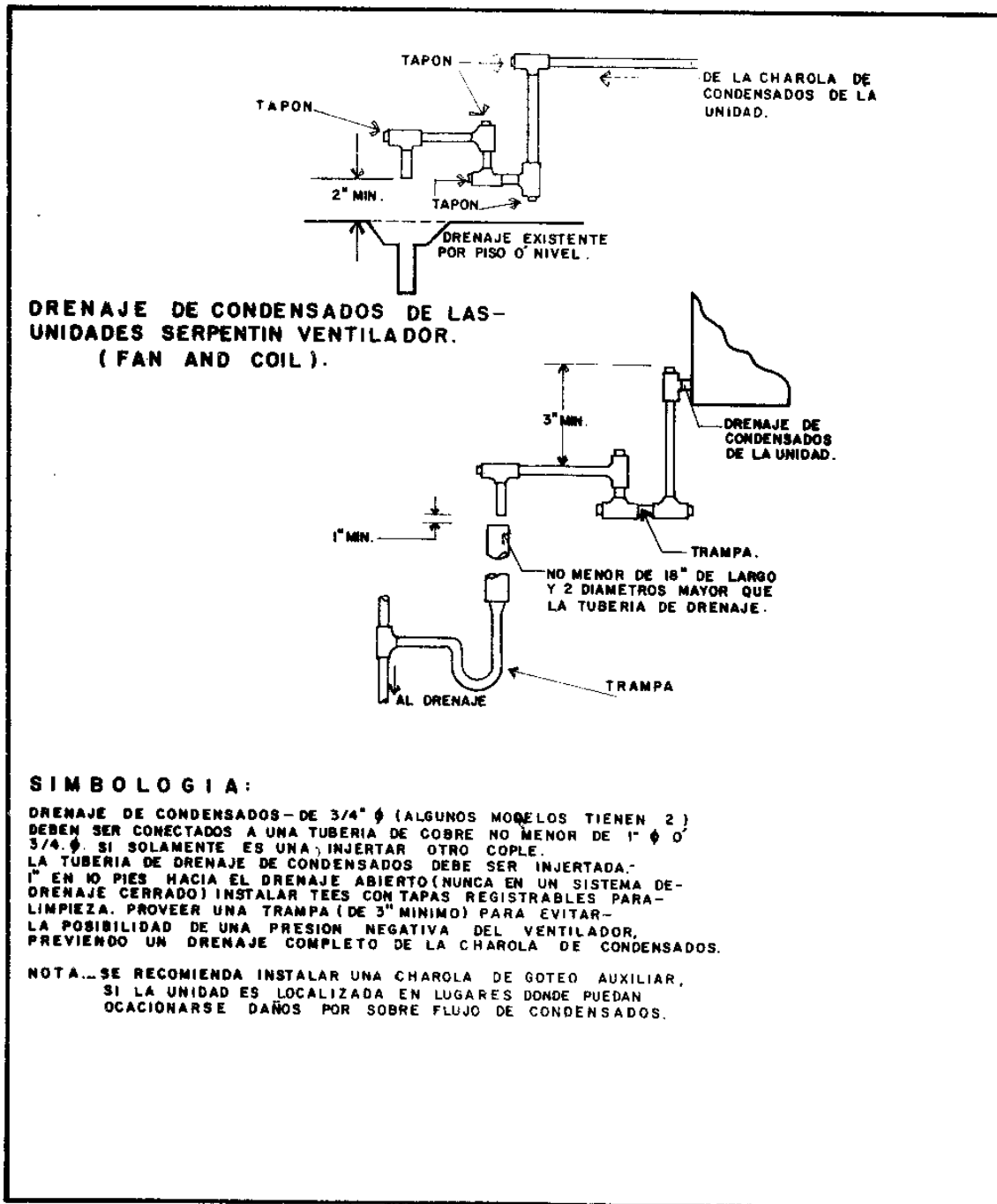
CONEXION A SERPENTIN VENTILADOR (FAN AND COIL)
CON SERPENTIN DE AGUA REFRIGERADA Y
SERPENTIN DE AGUA CALIENTE.

R.A.R. RETORNO DE AGUA REFRIGERADA

AIRE ACONDICIONADO

SERPENTIN VENTILADOR

ADT. 7400/21

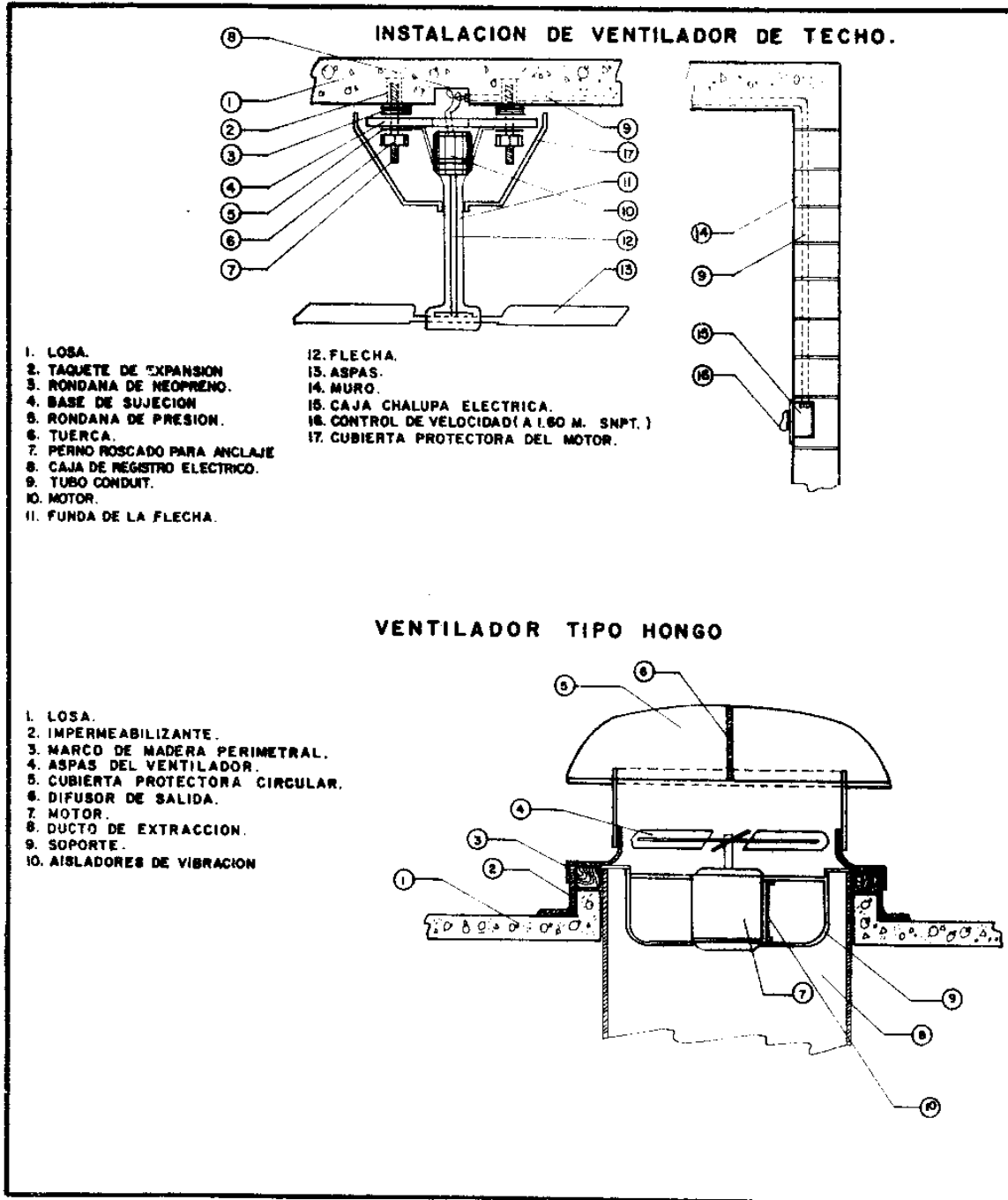


AIRE ACONDICIONADO

VENTILADORES

ADT

7400/22



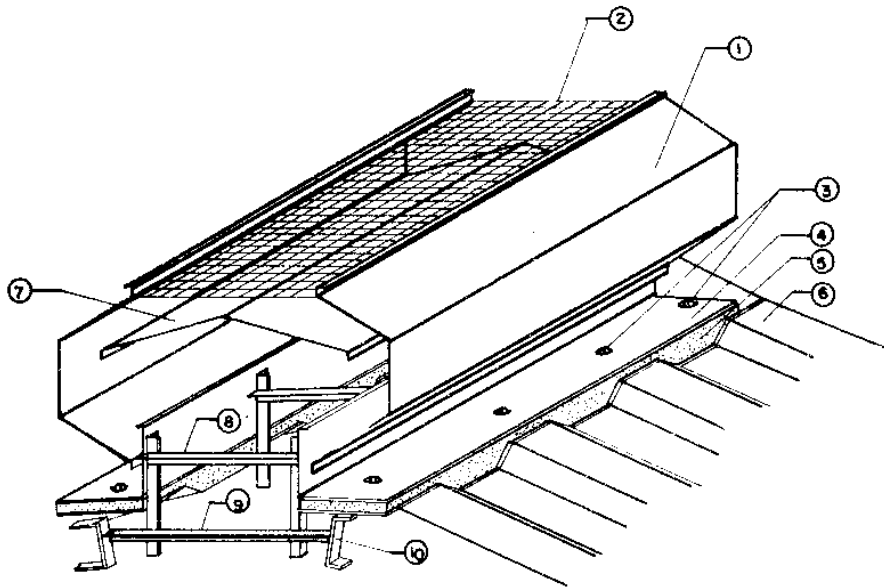
ADT.

7400/23

AIRE ACONDICIONADO

EXTRACTOR DE GRAVEDAD

EXTRACTOR DE GRAVEDAD DE MEDIANA CAPACIDAD.



1. CUERPO DEL VENTILADOR EN LAMINA PINTRO.
2. MALLA CONTRA PAJAROS DE 3/4.
3. TORNILLOS DE SUJECION.
4. TAPA DE CIERRE Y DRENAJE.
5. MULE ESPUMA CON ASFALTO.
6. TECHO.
7. TAPA PROTECTORA CONTRA LLUVIA.
8. ANGULO DE FIERRO SOPORTE DEL VENTILADOR.
9. ANGULO DE FIERRO PARA ANCLAJE DEL VENTILADOR CON EL ELEMENTO ESTRUCTURAL.
10. ELEMENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO.

11. CONDICIONES DE DISEÑO

11.1. TEMPERATURAS EXTERIORES

Para los cálculos térmicos se tomarán las siguientes temperaturas exteriores:

VERANO:

Temperatura de bulbo seco

Temperatura de bulbo húmedo

INVIERNO:

Temperatura de bulbo seco

11.1.1. Información de la amica

Las temperaturas exteriores de diseño, tanto de bulbo seco como de bulbo húmedo, para todos los lugares de importancia en la República Mexicana, serán las determinadas por la AMICA. Se recomienda utilizar esta información como base de cálculos de las capacidades para los equipos de refrigeración o de calefacción, requeridas para cada caso.

11.1.2. Condiciones generales interiores de diseño

Las condiciones interiores para el verano en la mayoría de los espacios acondicionados en los edificios, oficinas, o similares, deberán mantenerse a los niveles señalados en la siguiente tabla y de acuerdo con las temperaturas exteriores de diseño:

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO		
Temperatura exterior de diseño	Temperatura interior de diseño	Humedad relativa interior
35 grados C de bulbo seco, o mayores	25 grados C de bulbo seco	50%
32 grados C de bulbo seco	23 grados C de bulbo seco	50%
30 grados C de bulbo seco	22 grados C de bulbo seco	50%

Las condiciones interiores para el invierno en los locales antes mencionados deberán ser mantenidas a 21 grados C de bulbo seco, con la humedad relativa no menor de 30-35.

11.2.1. CONDICIONES ESPECIALES INTERIORES DE DISEÑO

A continuación se enumeran los espacios acondicionados de los hospitales, los cuales deberán tener las condiciones interiores especiales, señaladas en la siguiente tabla:

CONDICIONES INTERIORES ESPECIALES		
Espacios acondicionados	Temperatura interior Bulbo seco	Humedad relativa interior
Quirófanos:		
Salas de operaciones, salas de expulsión y emergencias	21-24°C	50-60%
Salas de recuperación	21-24°C	50-60%
Pediatría:		
Cuneros	24°C	50%
Observación y aislamiento	24°C	50%
Encamados	24°C	40-50%
Prematuros	25-27°C	55-65%

Los equipos de acondicionamiento de aire deberán tener suficiente capacidad de enfriamiento y de calefacción para mantener las condiciones señaladas, durante todo el año.

11.3. DETERMINACIÓN DE LA CARGA TÉRMICA DE LOS SISTEMAS

11.3.1. Coeficiente de transmisión

Los valores de los coeficientes de transferencia de calor U para los muros, ventanas, particiones, pisos, techos y azoteas serán determinados de acuerdo con las construcciones del edificio y de conformidad con los datos señalados en el Guía de la ASHRAE.

Serán confirmados por el Departamento de Apoyo Técnico a Instalaciones.

Para el ciclo de calefacción se determinará la transferencia de calor al exterior a través de los muros, ventanas, particiones, pisos, techos y azoteas, utilizando los correspondientes coeficientes U y las diferencias de temperaturas establecidas para cada caso.

11.3.2. Carga solar

La carga térmica por el efecto solar será determinada según el método recomendado en la misma Guía.

11.3.3. Calor sensible y calor latente de la carga térmica interior

Se calcularán todas las cargas térmicas que corresponden a la producción del calor dentro de los locales acondicionados, tanto del calor sensible como el calor latente.

11.3.4. Aire exterior

Se determinará la carga de calor total que representa el aire exterior, absorbido por los sistemas de acondicionamiento de aire.

11.3.5. Pre calentamiento del aire

Se determinará el calor necesario para precalentar el aire exterior, absorbido por los sistemas, hasta la temperatura interior del edificio.

11.3.6. Humidificación

Se calculará el gasto de vapor que corresponde a los humidificadores del aire.

11.4. ZONIFICACIÓN

Los sistemas de acondicionamiento de aire deberán de subdividirse para proporcionar servicio a varias zonas, cada una de las cuales deberá tener su control automático independientes.

11.4.1. Factores determinantes para la selección de las zonas

- Para las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa que deben mantenerse en cada uno de los locales, debe considerarse que existen condiciones generales de diseño que se mantendrán con una cierta tolerancia de variación en la mayor parte del edificio, y condiciones especiales para quirófanos, pediatría, etc., en las cuales se fijan condiciones que permanecerán prácticamente invariables cualesquiera que sean las condiciones exteriores.
- Los horarios de funcionamiento de las diversas secciones del edificio serán siempre diferentes entre sí, de acuerdo con el tipo de actividad para la cual se destine, pero en general pueden subdividirse en secciones que trabajan de 12 a 16 horas diarias, como Consulta Externa, Oficinas, etc., y secciones que trabajarán 24 horas diarias y en estas últimas el servicio podrá ser continuo o intermitente como en el caso de los quirófanos, por lo tanto, deberán seleccionarse los locales que requieran reunirse en una zona o alimentarse de un mismo sistema para obtener la mayor flexibilidad que se requiera para proporcionar el servicio de acondicionamiento de aire, ajustándose en forma razonable a los horarios y continuidad del trabajo en cada una de las secciones.
- Las mismas cargas de efecto solar ocurrirán a horas distintas en diferentes zonas, de acuerdo con la orientación. El caso más severo estará representado por los locales orientados al Poniente y con una gran superficie de ventana.
- La última planta del edificio puede ameritar ser tomada como una zona separada cuando la carga térmica solar así lo exija.
- Al efectuar la zonificación, deberán tomarse en cuenta aquellos locales cuya carga térmica interior sea variable como en el caso de teatros, auditorios, aulas, comedores, salas de espera, etc.

11. CONDICIONES DE DISEÑO

- f) Existen además algunas secciones del edificio hospitalario que por definición deben considerarse en zonas separadas, como mortuorios, salas de espera, etc.

11.5. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

11.5.1. Determinación de la capacidad

Los valores consignados en la siguiente tabla podrán utilizarse como guía para determinar las capacidades de inyección o extracción de aire para cada uno de los sistemas.

ESPACIOS A VENTILARSE	CAMBIOS POR HORA	CAMBIOS POR MINUTO
Almacenes	4-5	15-12
Auditorios	6	10
Casetas de proyección	60	1
Clubes	12	5
Cocinas	30	2
Estacionamiento de automóviles	12	5
Laboratorios	10-20	6-3
Lavanderías	20-30	3-2
Oficinas	10	6
Panaderías y reposterías	20	3
Restaurantes	12	5
Salas de máquinas	7 ½	8
Salas de recreación	10	6
Sanitarios interiores	15-20	4-3
Talleres	10	6
Vestidores	10	6
Anatomía patológica (mortuorio)	12-20	5-3

11.5.2. Sistemas de ventilación a inyección

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel superior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a inyección. El equipo para el movimiento de aire constará de ventiladores centrífugos o axiales, y la inyección de aire exterior podrá verificarse directamente o a través de una red de ductos de distribución de aire, dotados de rejillas de inyección de tipo de doble flexión o difusores, estratégicamente ubicados en los locales a ventilarse.

Especialmente para los sistemas de la capacidad considerable, se recomienda la filtración de polvo para el aire exterior, absorbido por el sistema. Para facilitar el balanceo del sistema, las rejillas y difusores de inyección estarán equipados de reguladores manuales de volumen.

11.5.3. Sistema de ventilación a extracción

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel inferior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a extracción. El equipo para el movimiento de aire constará de extractores centrífugos o axiales, y la extracción del aire interior podrá verificarse directamente por el equipo, o mediante una red de ductos, dotados de rejillas de succión o campanas. Para facilitar el balanceo del sistema, todas las rejillas de succión (extracción) estarán dotadas de reguladores manuales de volumen. Los sistemas de extracción para las cocinas deberán tener suficiente capacidad de circulación de aire para mantener la velocidad de entrada a las campanas, no menos de 30 metros por minuto. Las campanas de la cocina están equipadas con filtros de grasa. Algunos laboratorios requieren campanas para sus sistemas de ventilación a extracción, y en ciertos casos también utilizan los filtros de aire.

11.6. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

Para los climas desérticos o de alta montaña, se puede usar con muy buen rendimiento, el equipo de enfriamiento evaporativo para proveer amplia ventilación a inyección y, al mismo tiempo enfriar los locales dotados de este sistema. La circulación de aire en los sistemas de enfriamiento evaporativo consistirá en el 100% de aire exterior, sin recurrir a la recirculación del ambiente interior. Para las instalaciones

pequeñas, el equipo inyectará el aire directamente al espacio ocupado, generalmente a través de una rejilla de doble deflexión o un difusor. Los sistemas más grandes utilizarán una red de ductos de aire enfriado. En todos los casos se proveerá el fácil desfogue del aire inyectado, para facilitar la libre circulación de aire enfriado. Cada fabricante de los equipos de enfriamiento evaporativo tiene su propio instructivo en cuanto a la selección del modelo de su aparato más adecuado para el determinado caso, y estos instructivos deberán usarse por el proyectista de los sistemas de enfriamiento evaporativo.

11.7. FILTROS

11.7.1. Tabla de características de los diferentes tipos de filtros y su aplicación

APLICACIÓN	% DE EFICIENCIA	SISTEMA
Fibra de vidrio desechable	60	Ventilación en general
Fibra aspen renovable	60-80	Ventilación en general
Metálicos lavable	60	Aire acondicionado y ventilación comercial e industrial
Metálicos lavables con baño de aceite	65-80	Aire acondicionado y ventilación en general
Seco con montura a marco	84-95	Ventilación y aire acondicionado en general
Seco de alto rendimiento	99-97	Donde se requieren aire exento de polvo
Seco automático	80-90	Recirculación aire acondicionado

11.8. RECOMENDACIONES

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS EN CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

NOTAS:

COLUMNA (5) Presión barométrica en milibarios (milibars). La presión atmosférica normal (Standard barometric pressure) es de 1013.25 milibarios, equivalente a 760 milímetros de mercurio o 29.921" Hg. Un milibario equivale a 1000 dinas por centímetro cuadrado, o 0.75 mm Hg.

COLUMNA (7) Temperatura máxima extrema registrada en un período no menor de 15 años.

COMUNA (8) Temperatura de bulbo de cálculo para verano (summer dry bulb design temperature), fijada según Norma AMICA 2-1955.

COLUMNA (9) Temperatura de bulbo húmedo de cálculo (wet bulb design temperature).

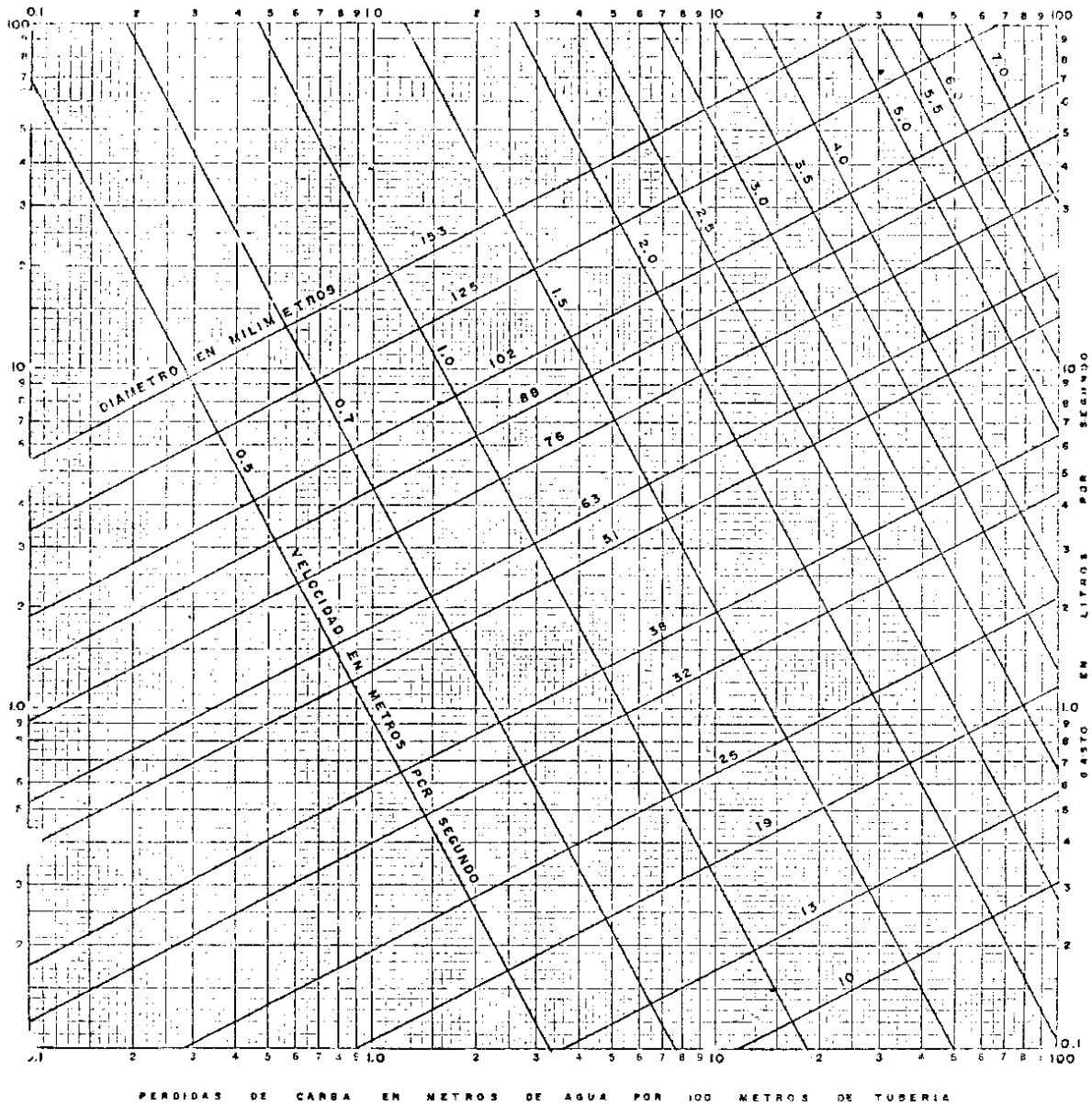
COLUMNA (10) Grados día de refrigeración, estimados sobre 20°C, las poblaciones en que no aparecen grados día, no tienen verano.

COLUMNA (11) Temperatura mínima extrema registrada en período no menor de 15 años.

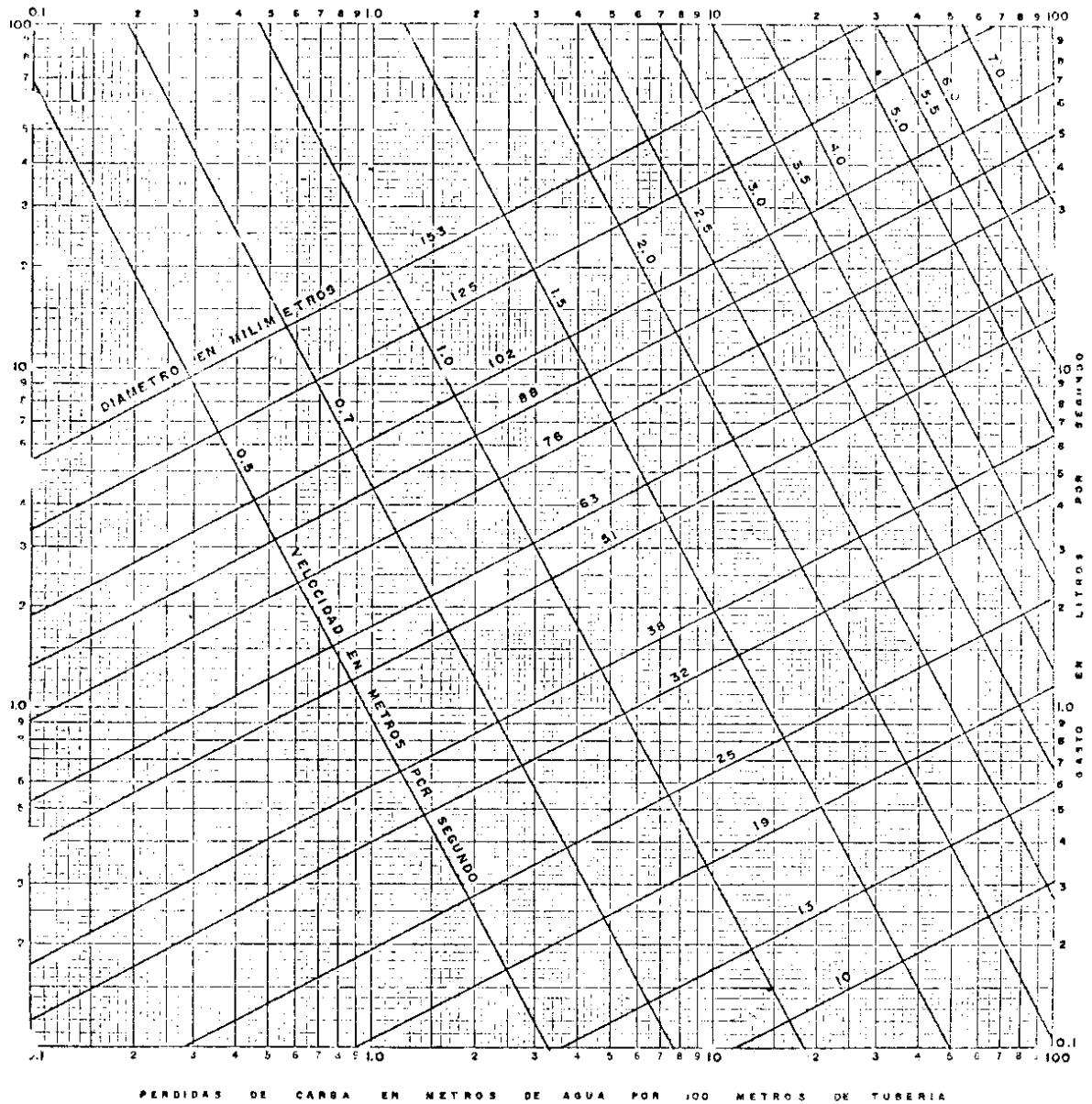
COLUMNA (12) Temperatura seca de cálculo para invierno (winter dry bulb design temperature), fijada según Norma AMICA 1-1955.

COLUMNA (13) Grados día de calefacción, estimados debajo de 17°C, poblaciones en que no aparecen grados día, no tienen invierno.

I. M. S. S. OF. DE INSTALACIONES Y EQUIPO	PERDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN	$h = 2.57 \frac{v^{1.92}}{d^{1.08}}$
	TUBERIA MEDIANAMENTE RUGOSA	$h = m/m$
		$v = m/seg$ $d = mm$

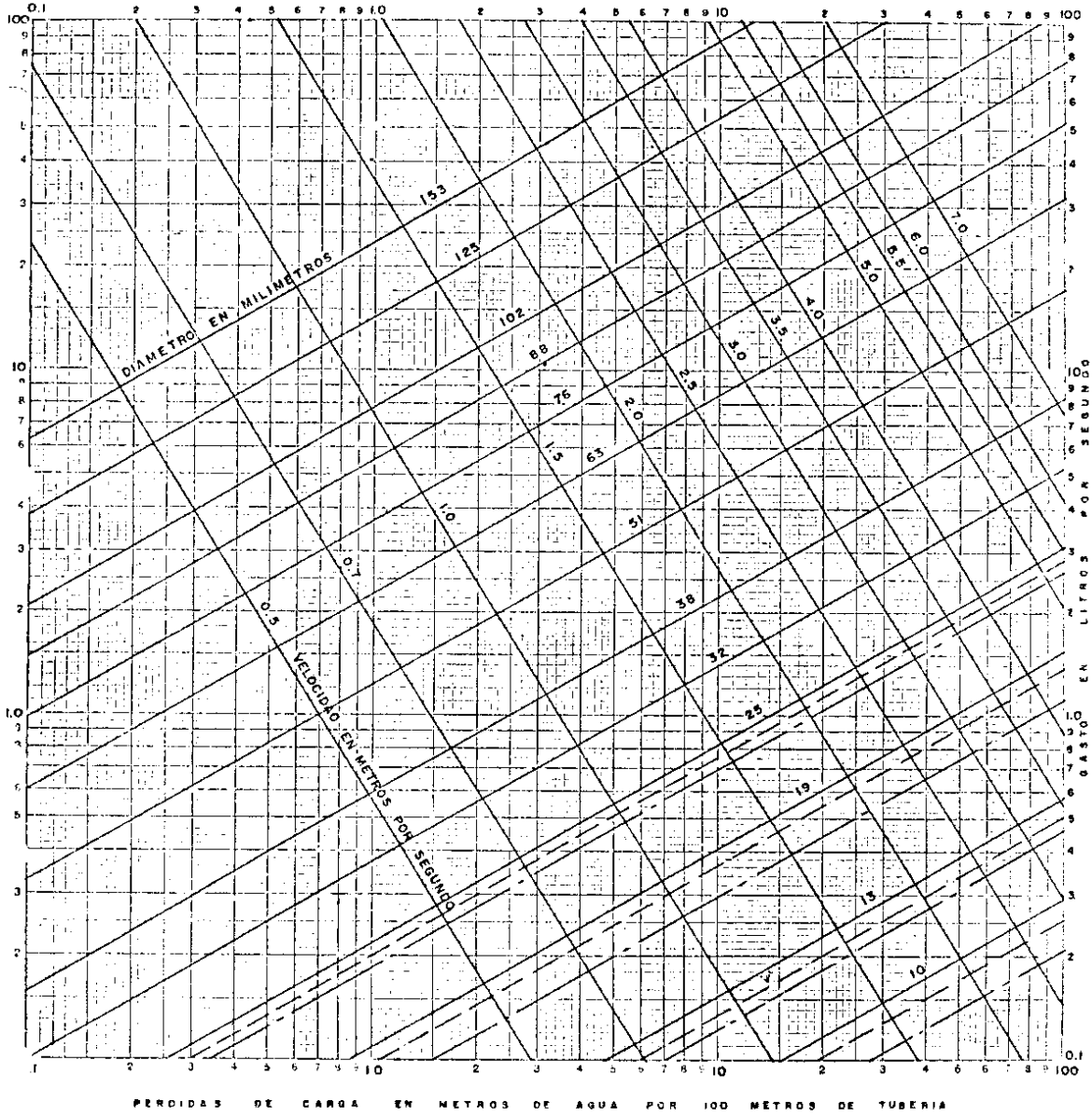


I. M. S. S.	PERDIDA DE CARGA POR FRICCION	$h = 2.57 \frac{v^{1.92}}{d^{1.08}}$
OF. DE INSTALACIONES Y EQUIPO	TUBERIA MEDIANAMENTE RUGOSA	$h = \text{m/m}$ $v = \text{m/seg}$ $d = \text{mm}$

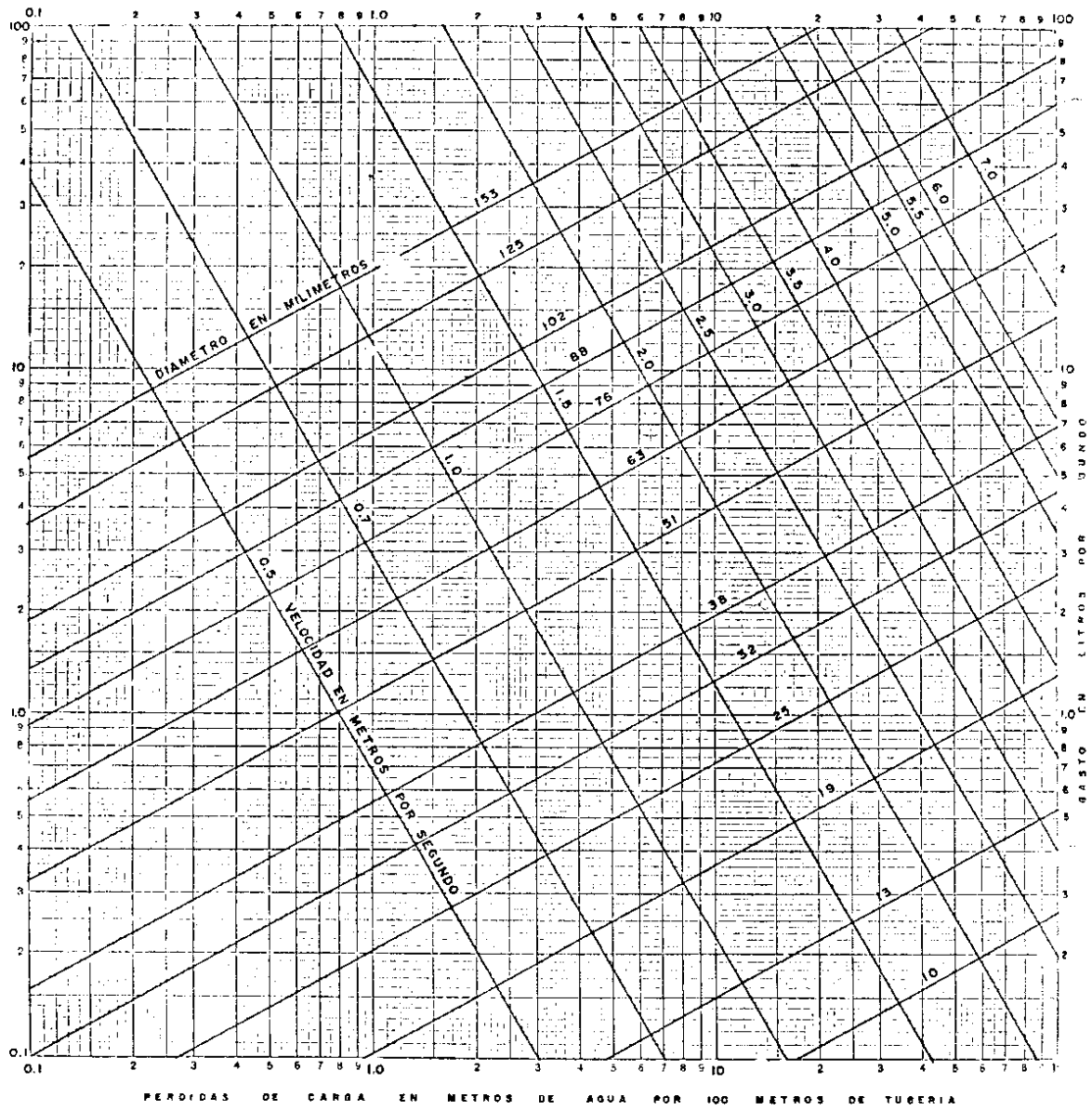


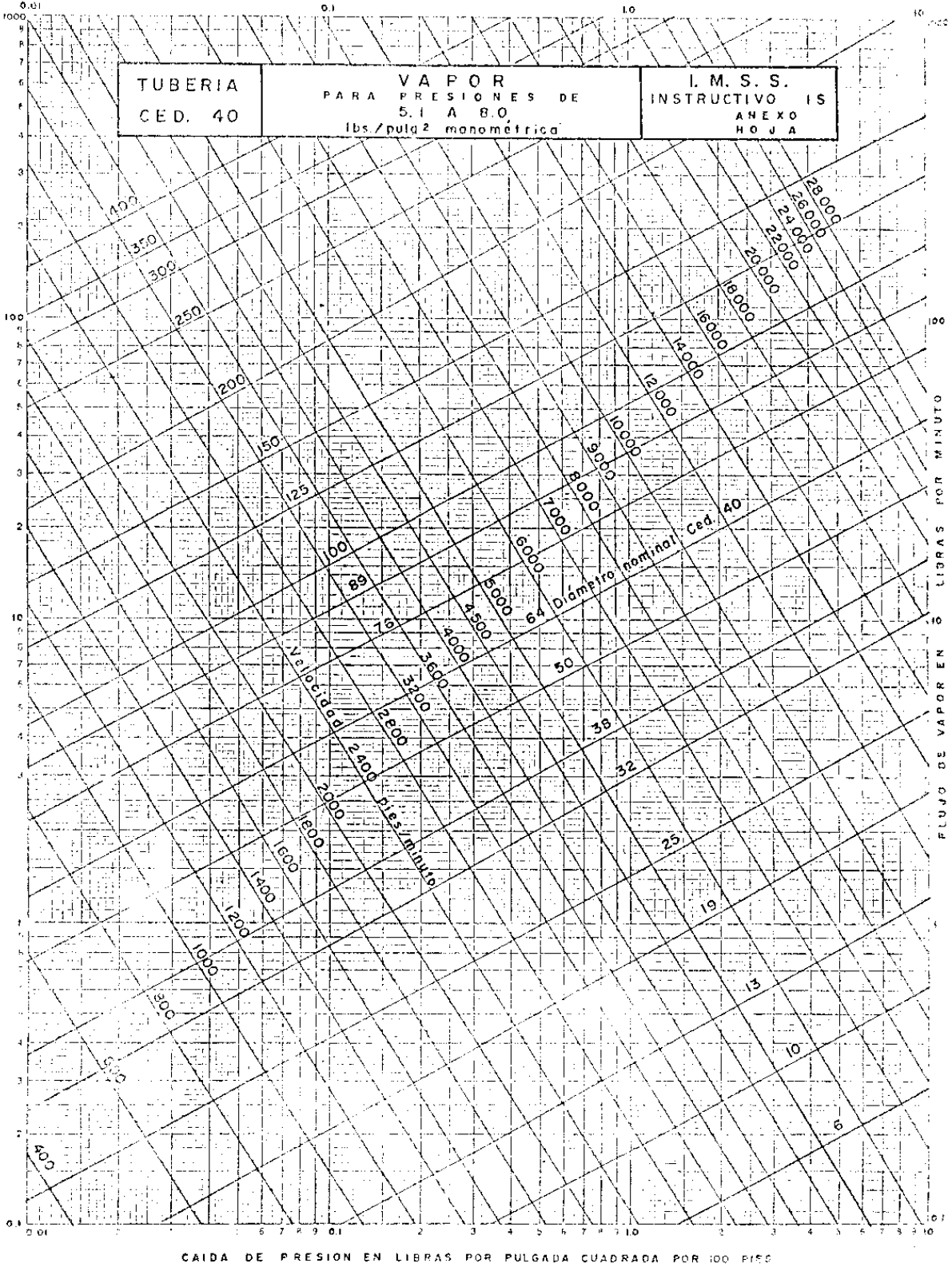
I. M. S. S. OF DE INSTALACIONES Y EQUIPO	PERDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN	$h = 3.11 \frac{v^{1.75}}{d^{1.25}}$
	TUBERIA LISA COBRE TIPO "M"	$h = m/m$
		$v = m/seg. \quad d = mm$

TIPO M: _____
 TIPO L: - - - - -
 TIPO K: - - - - -

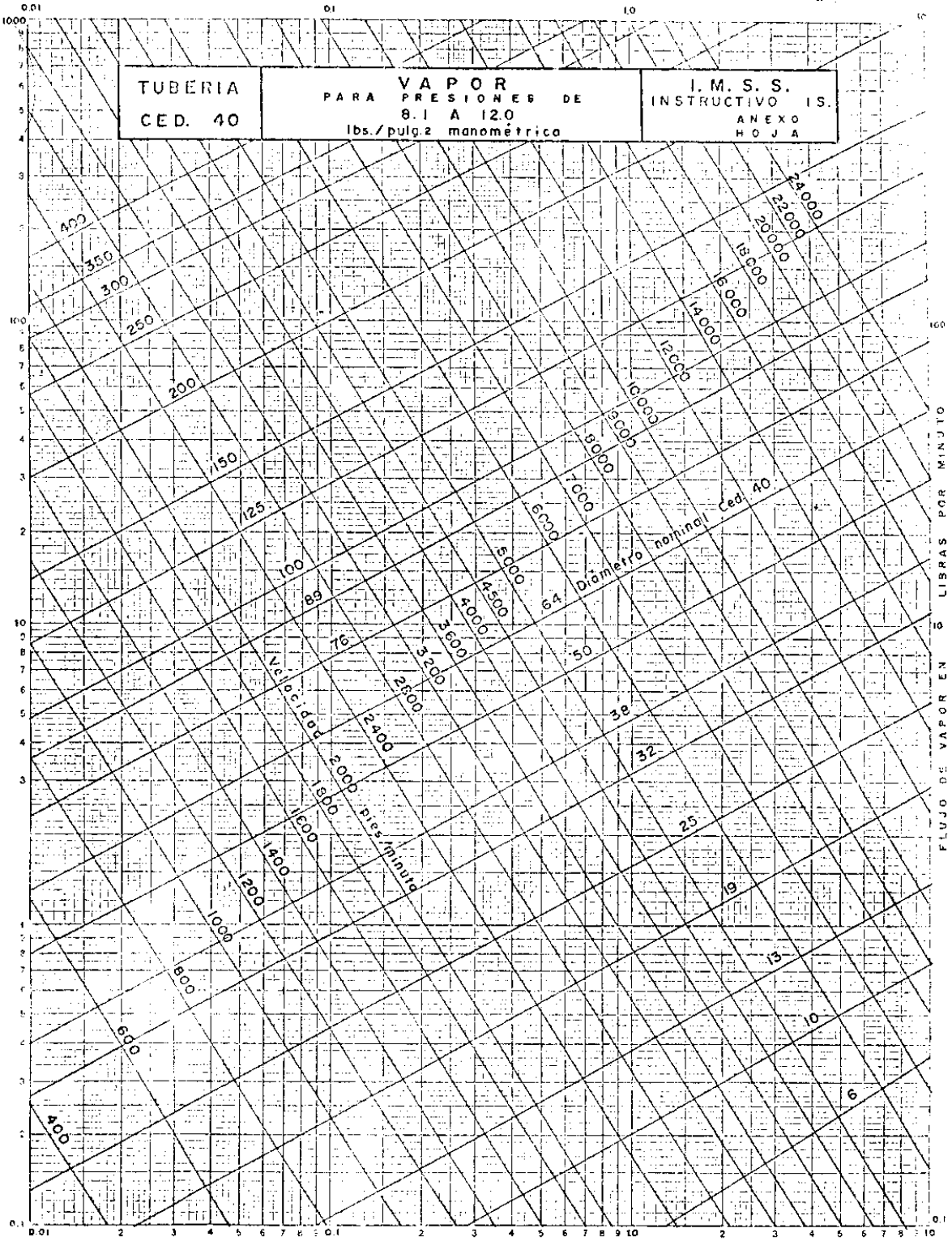


I. M. S. S. OF. DE INSTALACIONES Y EQUIPO	PERDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN TUBERIA MEDIANAMENTE LISA	$h = 2.625 \frac{v^{1.85}}{d^{1.17}}$
		$h = \text{m/m}$ $v = \text{m/seg}$ $d = \text{mm}$



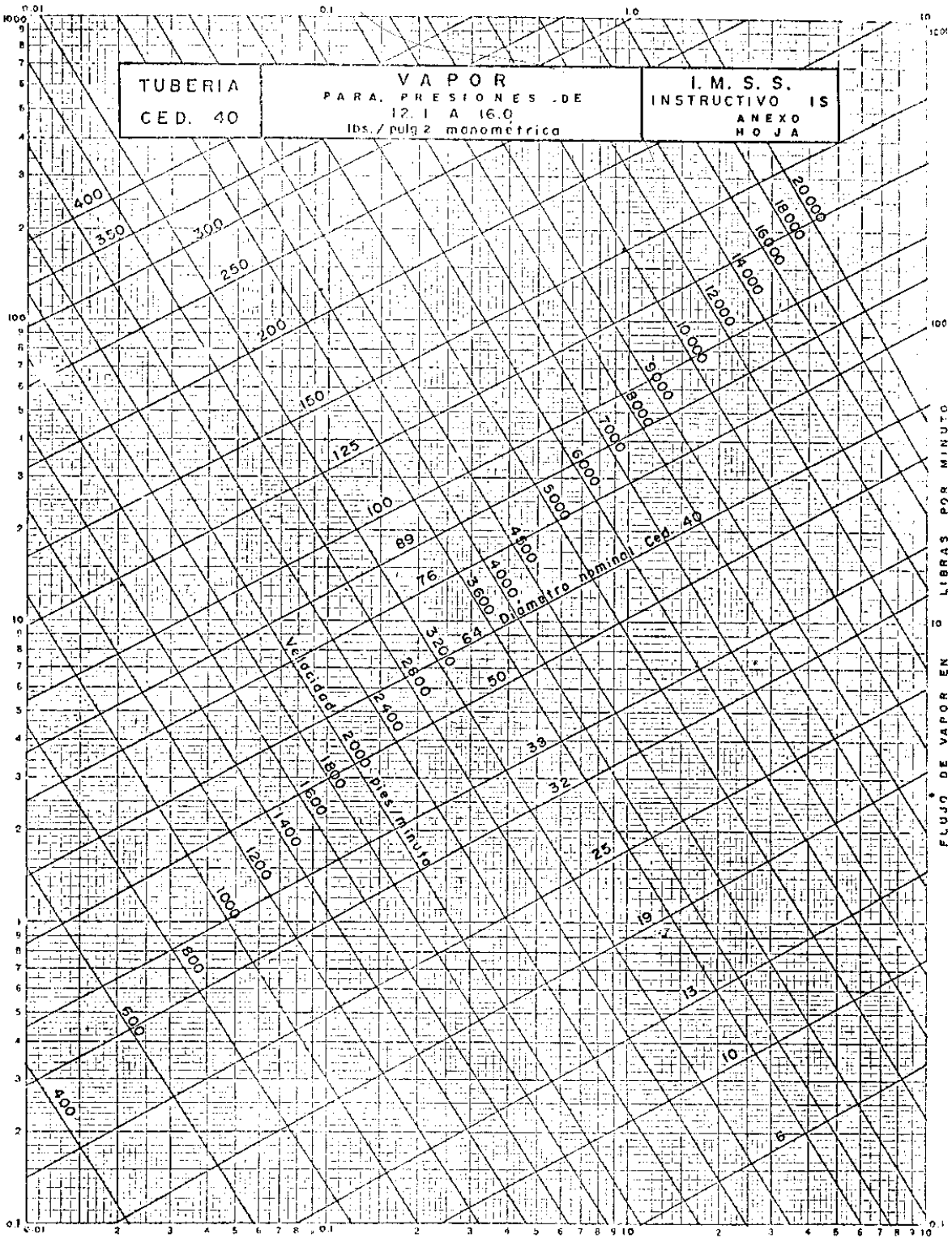


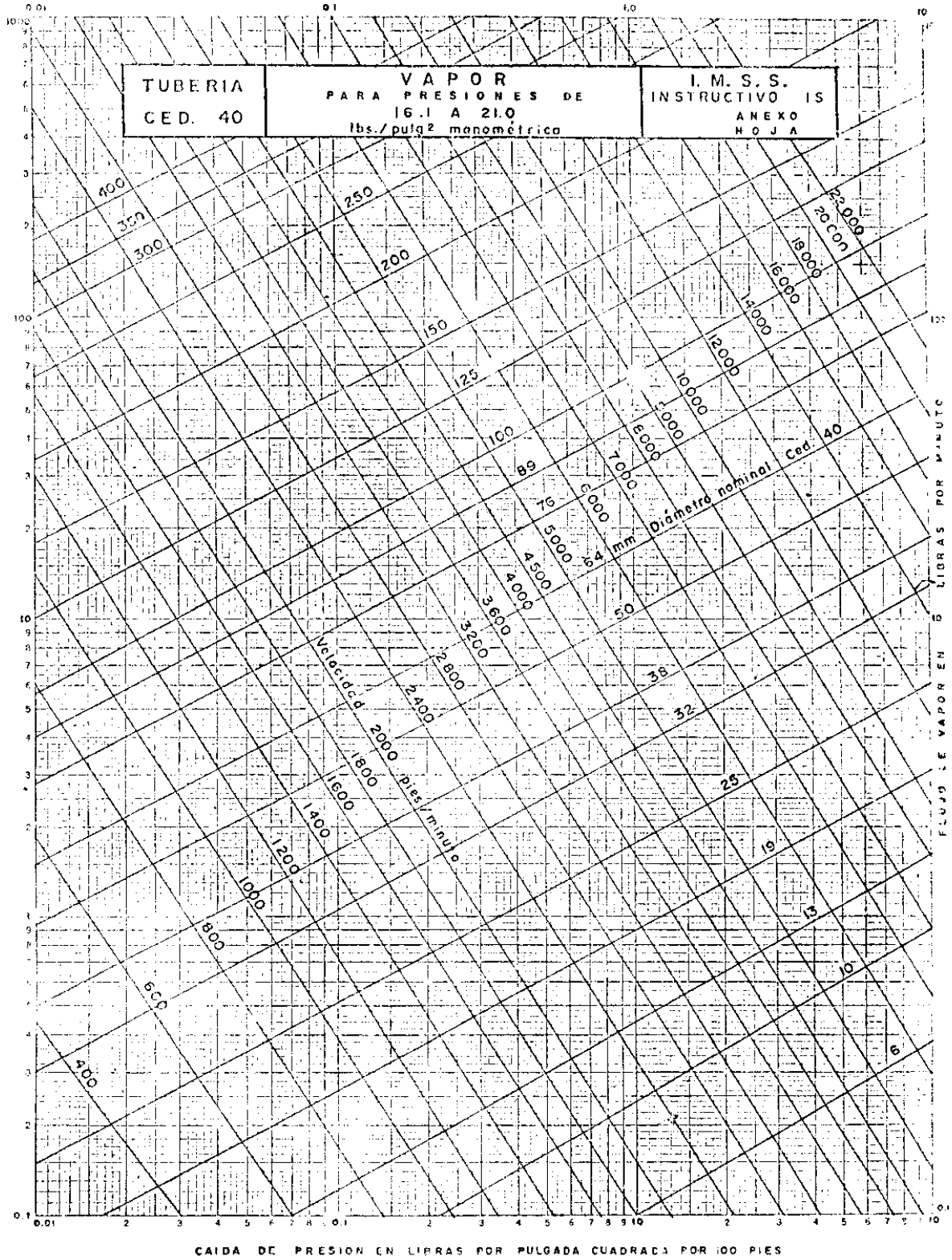
TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 5.1 A 8.0 lbs/pulg² manométrica	I. M. S. S. INSTRUCTIVO IS ANEXO HOJA
----------------------------------	--	--

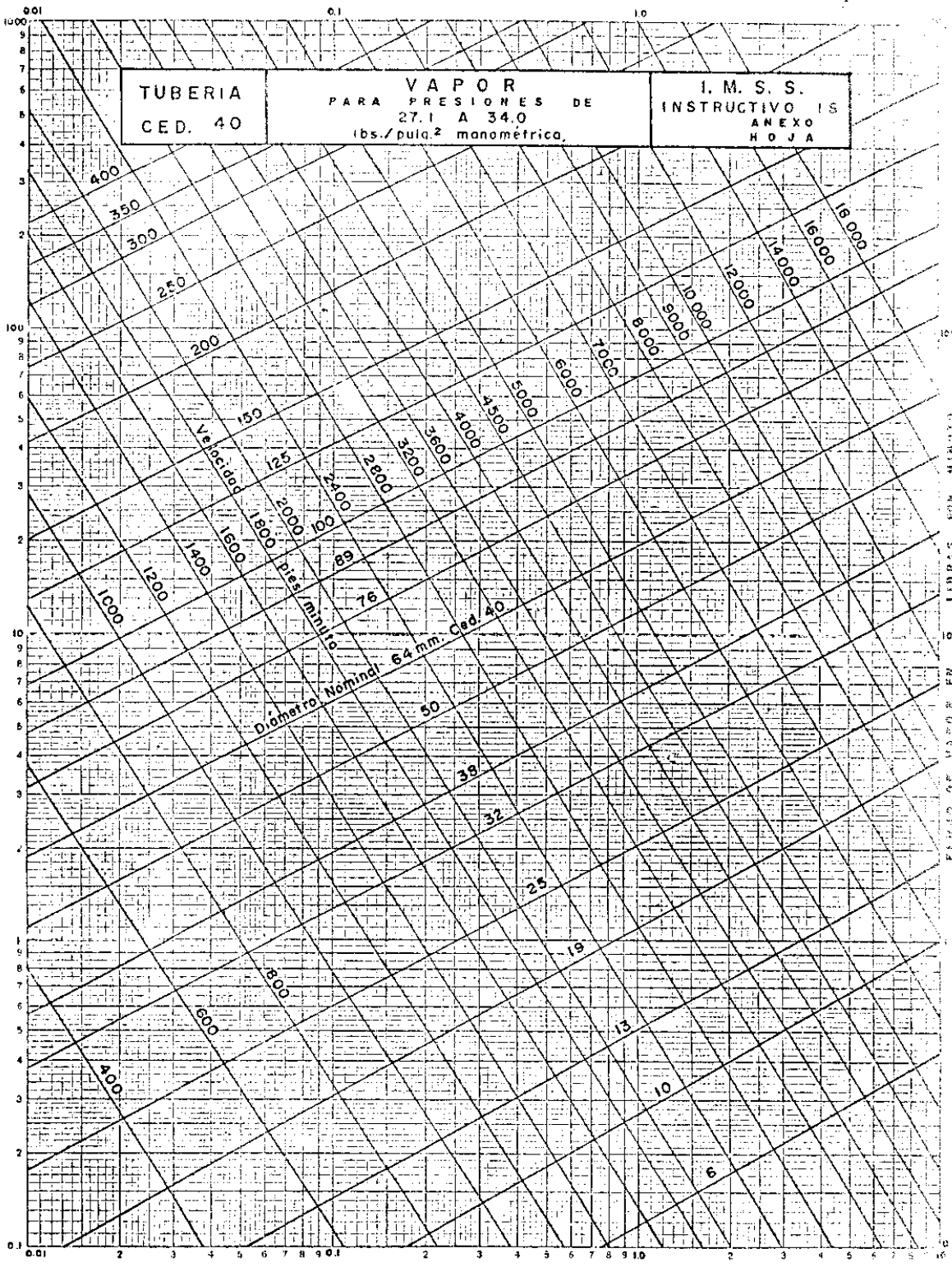


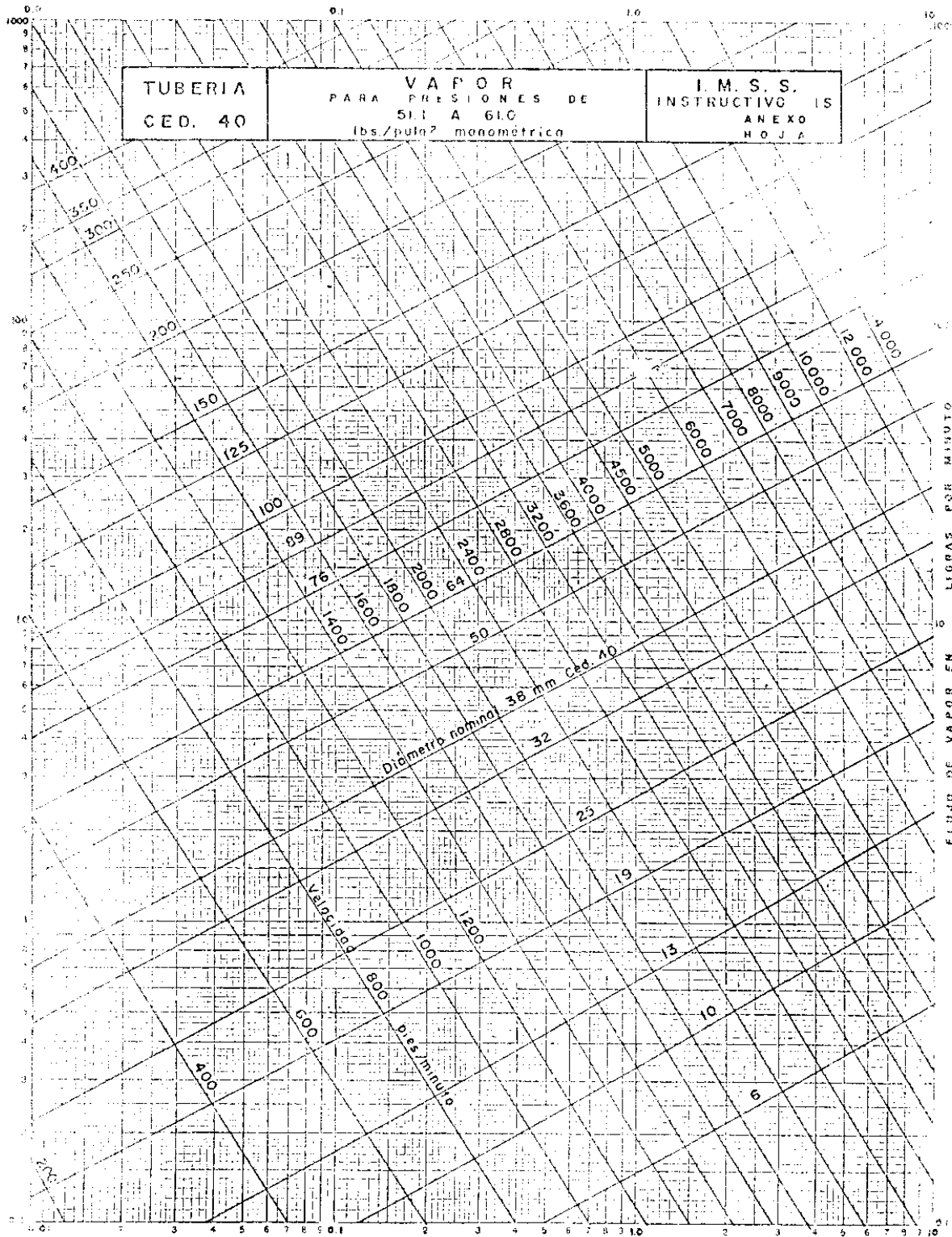
TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 8.1 A 120 lbs./pulg.2 manométrica	I. M. S. S. INSTRUCTIVO IS. ANEXO HOJA
----------------------------------	--	---

CAIDA DE PRESION EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA POR 100 PIES

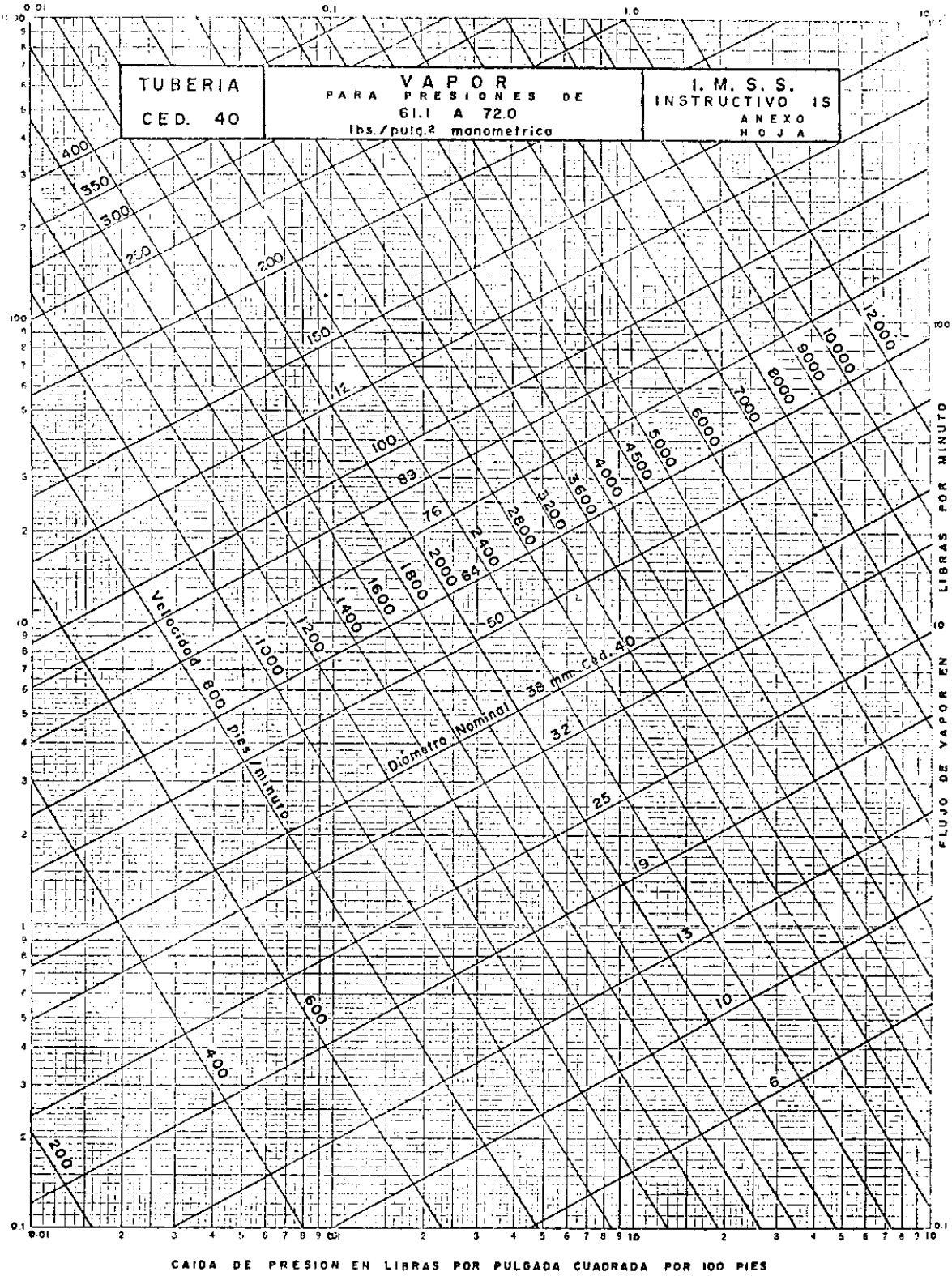




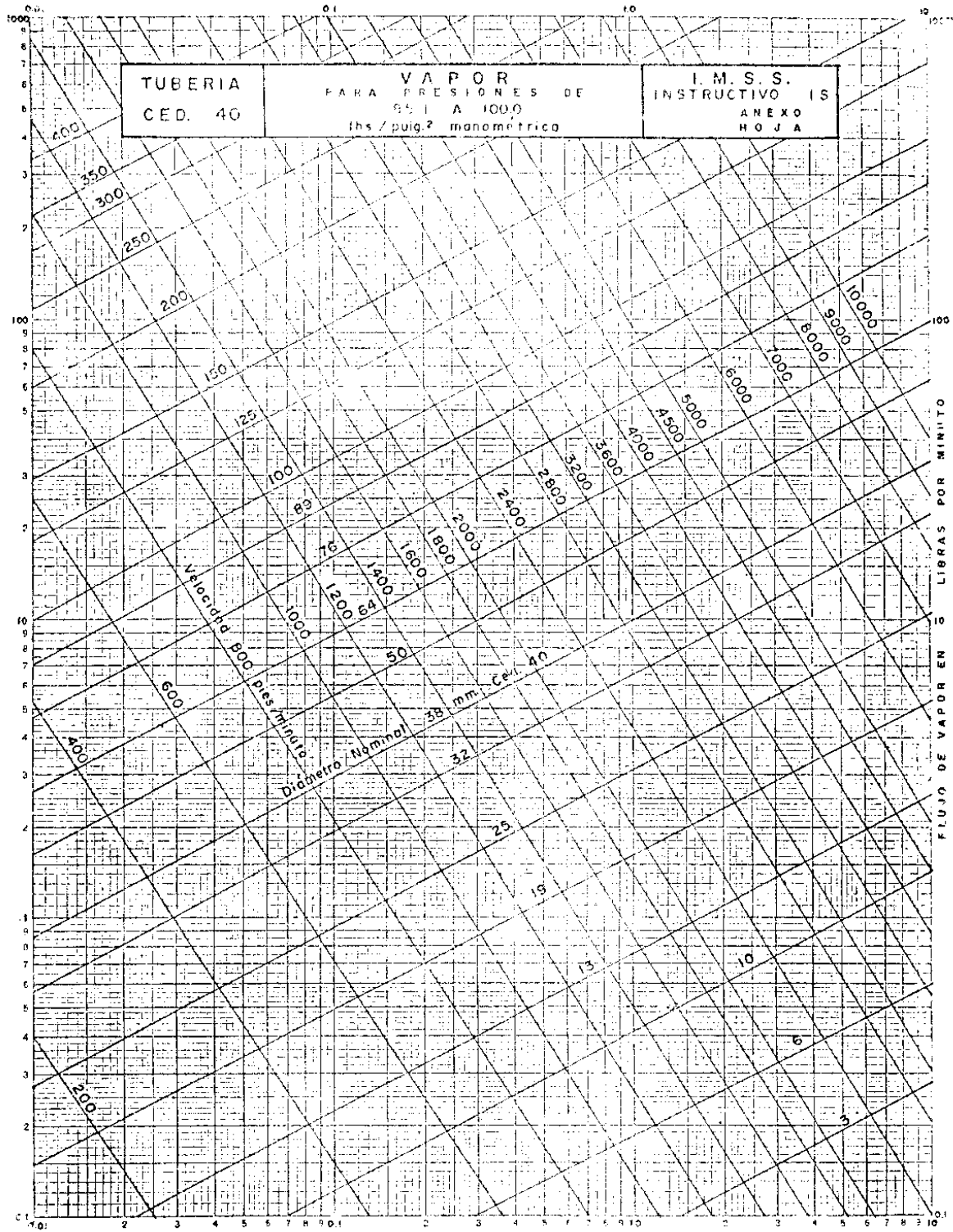




TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 5.11 A 61.0 lbs/pulg ² manométrica	I. M. S. S. INSTRUCTIVO IS ANEXO HOJA
----------------------------------	--	--

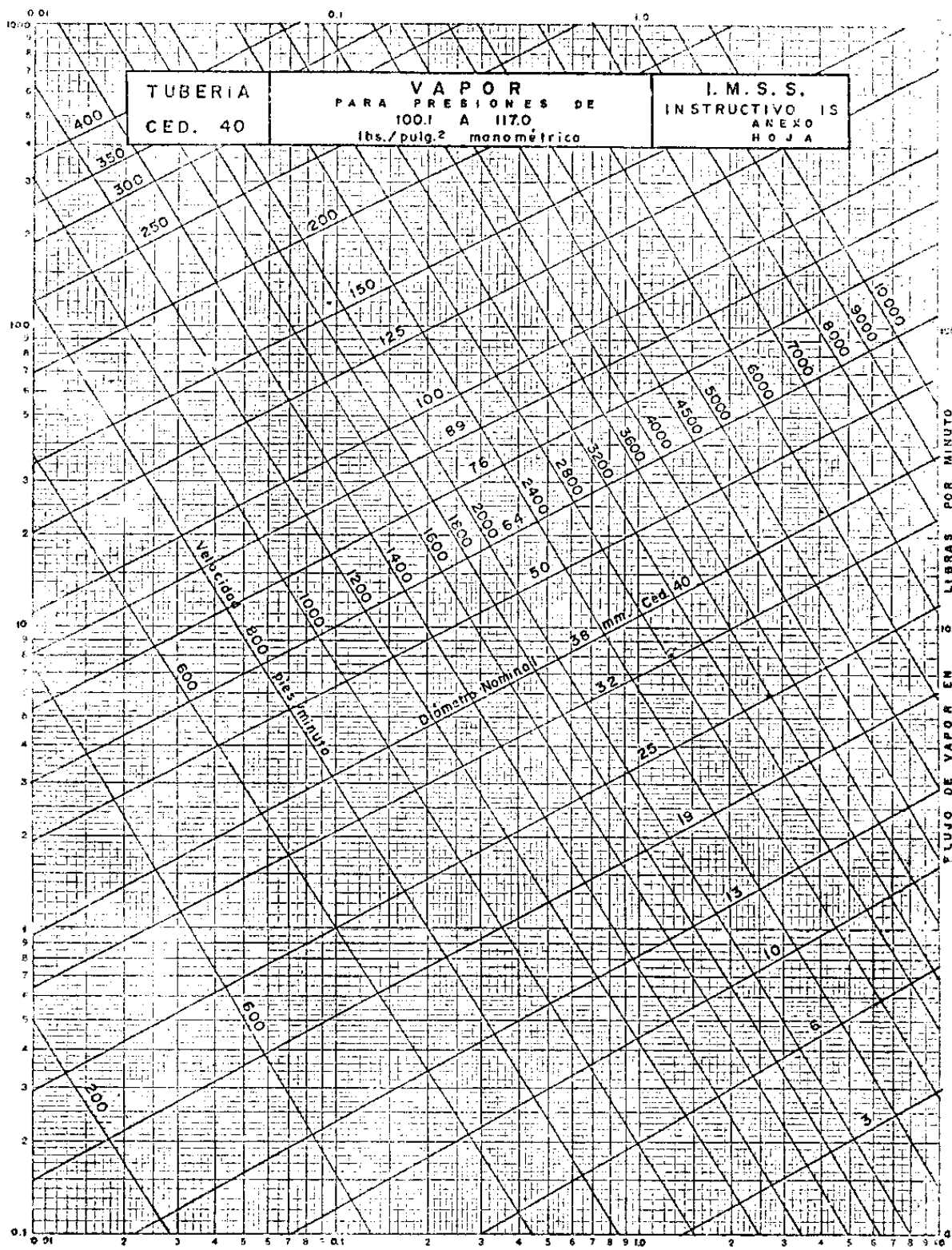


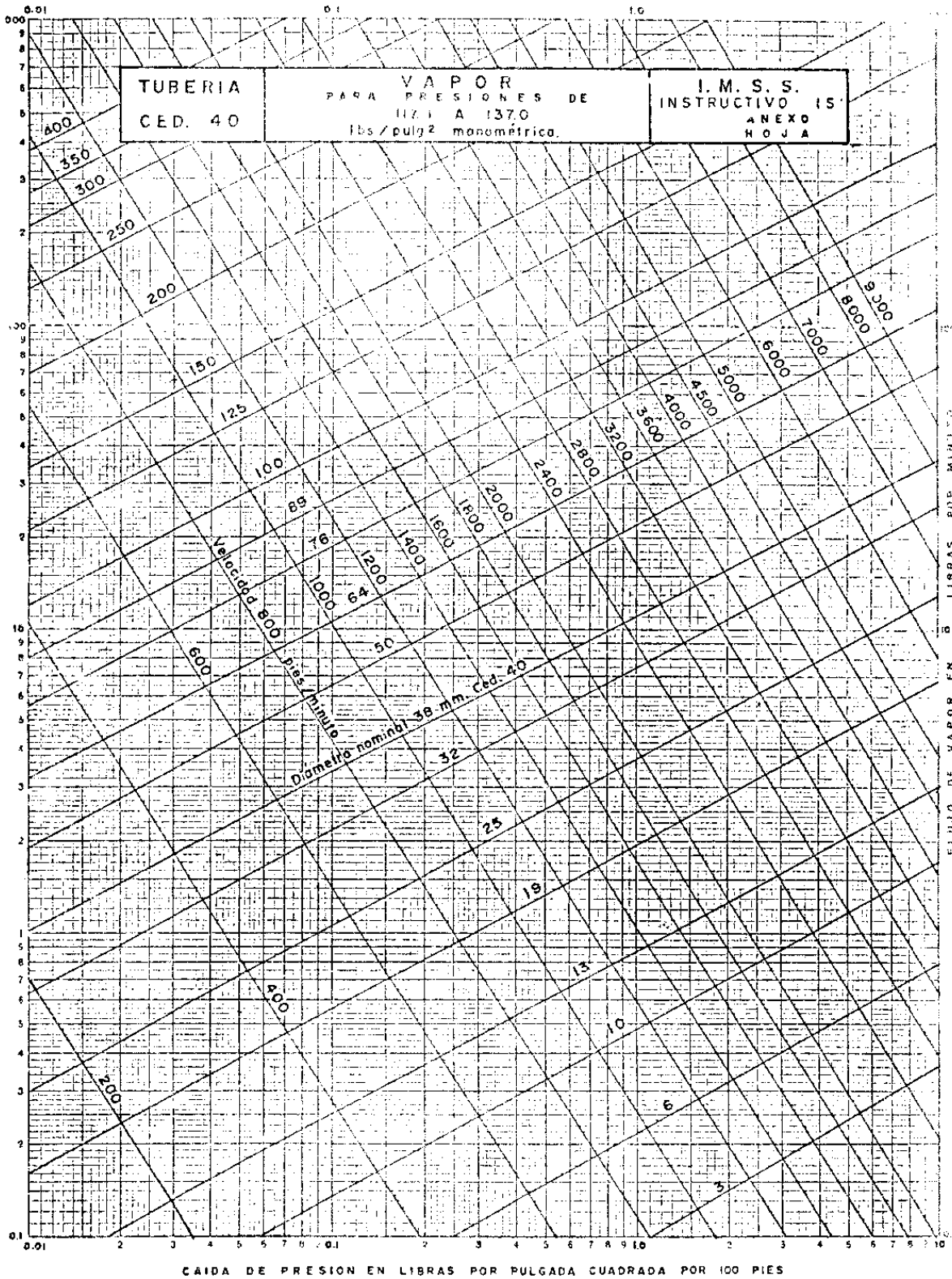
TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 61.1 A 72.0 lbs./pulg. ² manométrica	I. M. S. S. INSTRUCTIVO 15 ANEXO HOJA
----------------------------------	--	--



TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 5 A 1000 lbs / pulg. ² manométrica	I. M. S. S. INSTRUCTIVO 15 ANEXO HOJA
----------------------------------	---	--

CAIDA DE PRESION EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA POR 100 PIES





TUBERIA CED. 40	VAPOR PARA PRESIONES DE 112.1 A 1370 lbs/pulg ² manométrica.	I. M. S. S. INSTRUCTIVO 15 ANEXO HOJA
----------------------------------	---	--

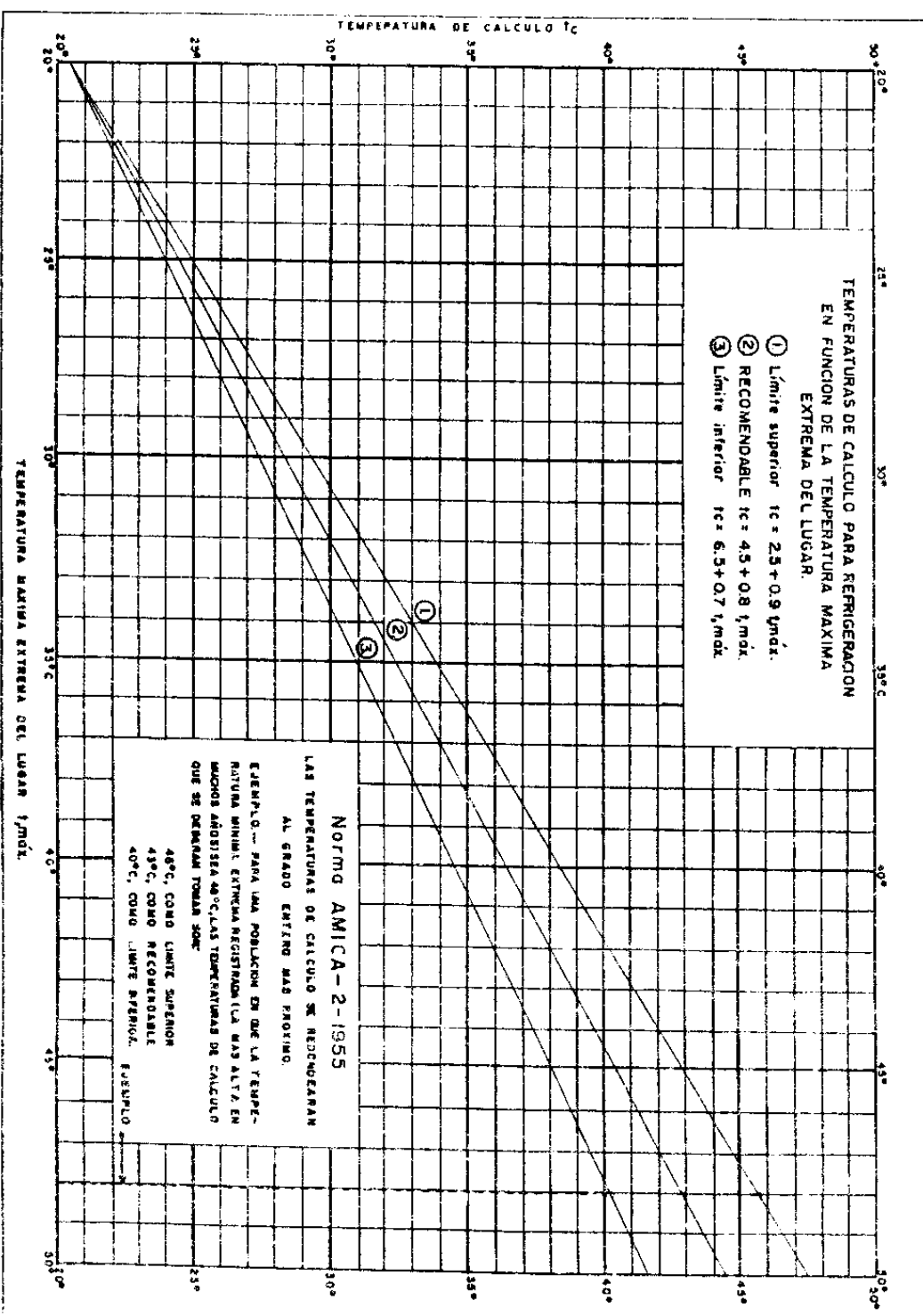
CAIDA DE PRESION EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA POR 100 PIES

FLUJO DE VAPOR EN LIBRAS POR MINUTO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

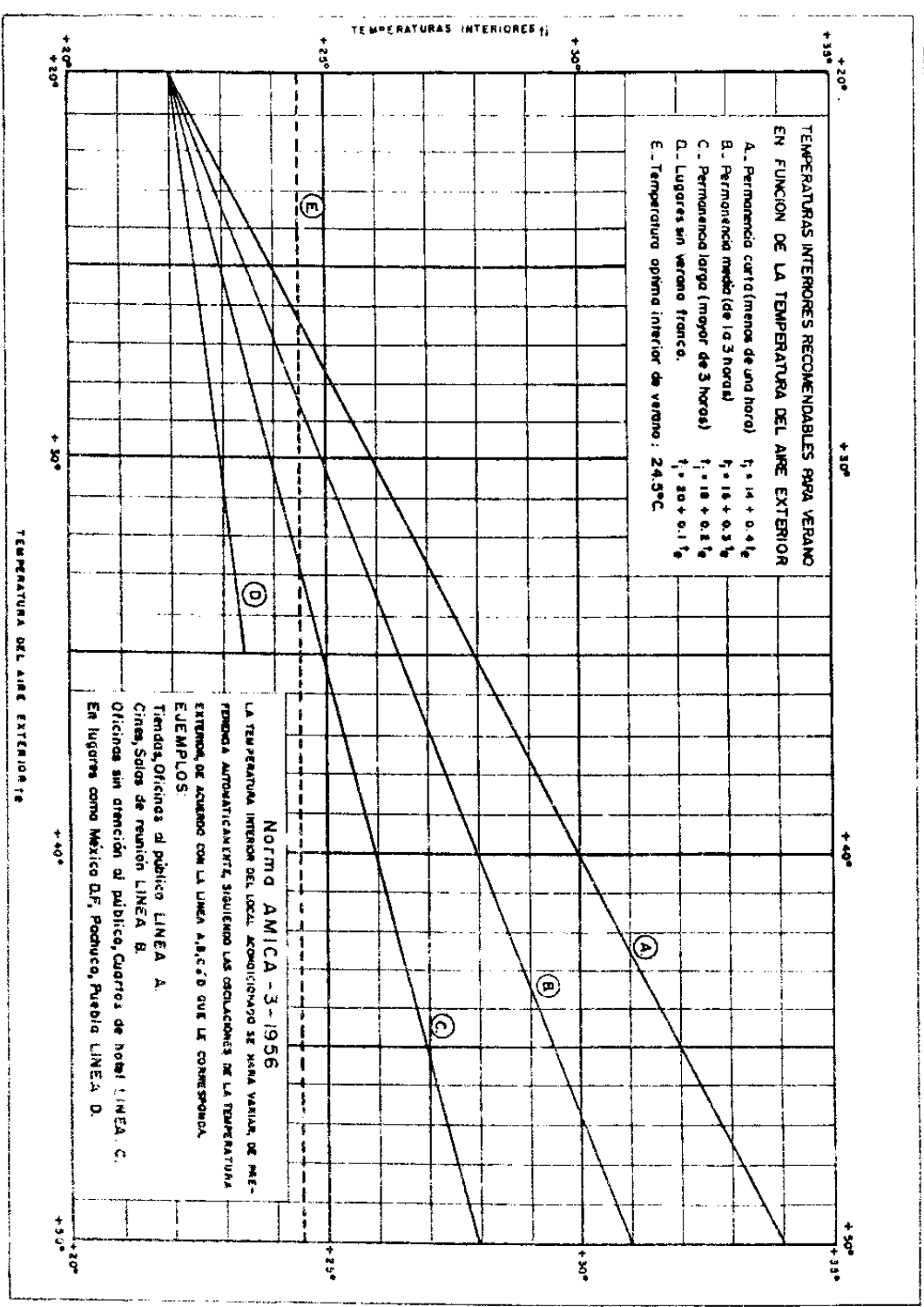
NORMAS DE AMICA

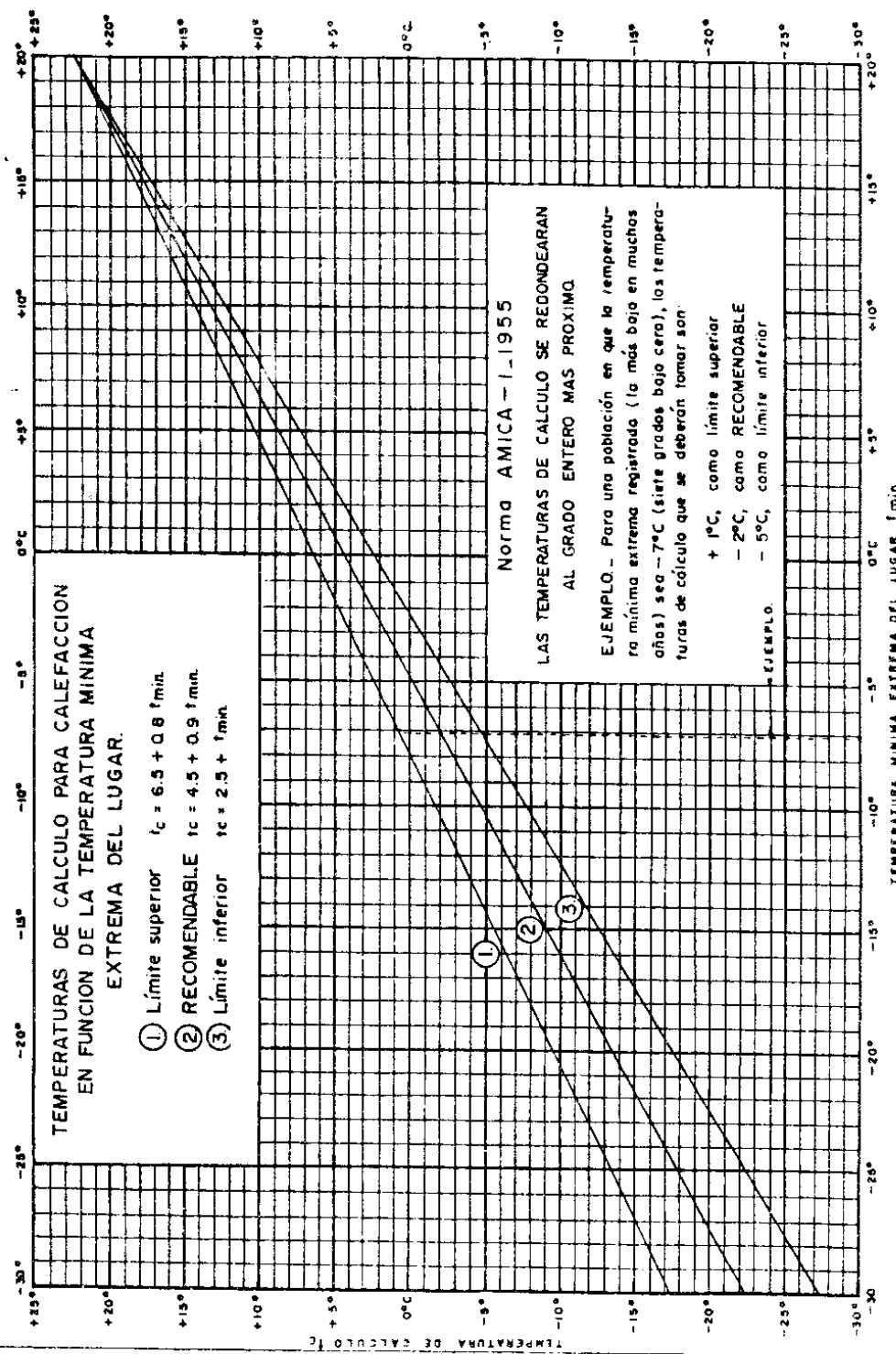




INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
 JEFEATURA DE CONSTRUCCIONES

NORMAS DE AMICA







RETORNOS DE CONDENSADOS

A). - TUBERIAS DE RETORNO A ALTA PRESION

CAPACIDAD EN KG. DE AGUA POR HORA	PRESION EN Kg/cm ²			
	3.5	7	10.5	14
	DIAMETROS EN mm.			
230	25	25	25	25
340	32	25	25	28
453	32	32	25	25
566	38	32	25	25
680	38	32	32	25
906	38	38	32	32
1359	50	38	38	32
1812	50	38	38	38
2265	63	50	38	38
2718	63	50	50	38
3024	75	63	50	50
4530	75	63	63	50

PARA LONGITUDES HASTA DE 360 m.

B). - TUBERIAS DE RETORNO POR GRAVEDAD - DIAMETROS EN mm.

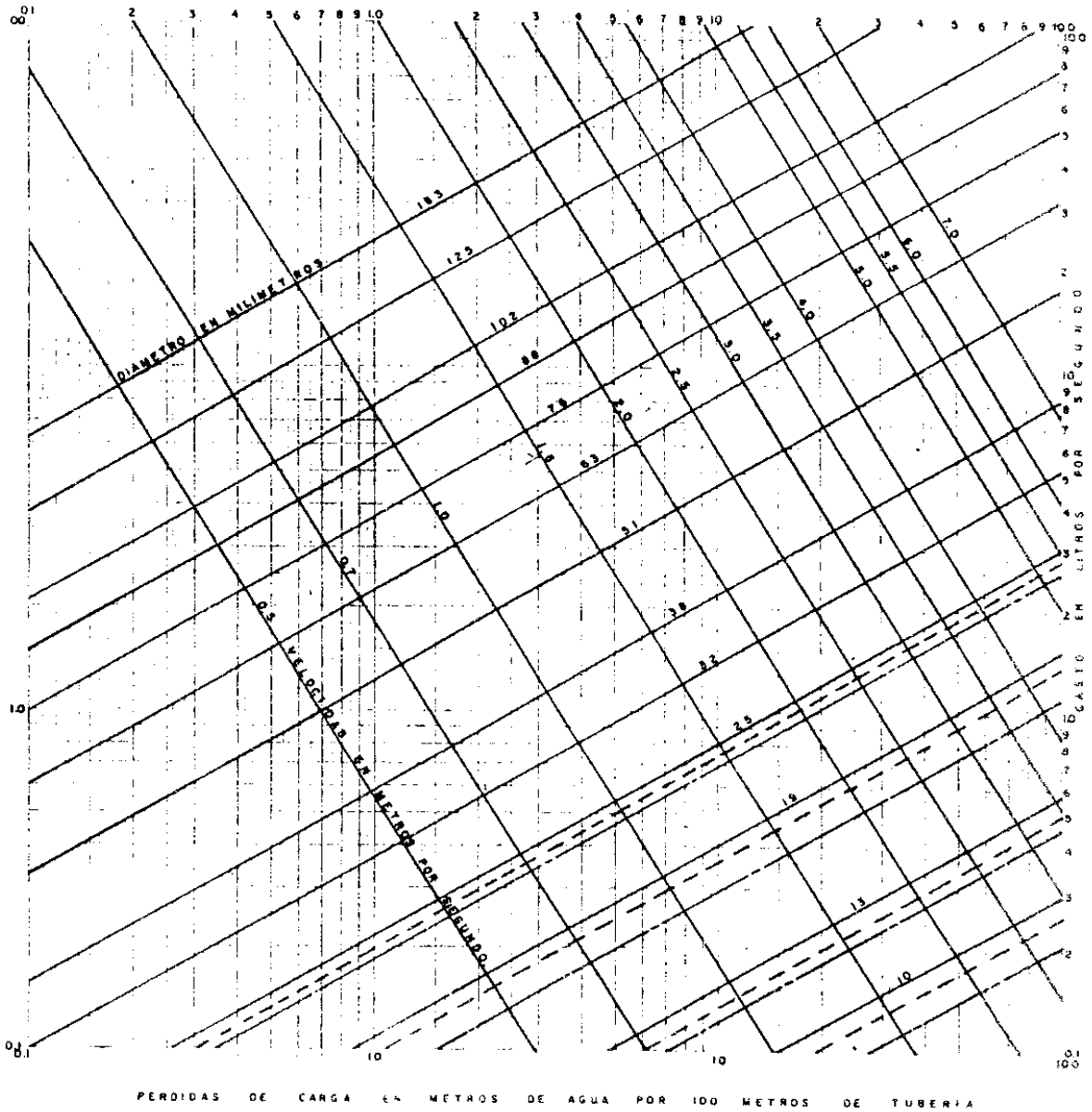
CAPACIDAD EN KG. DE AGUA POR HORA	LONGITUD DE TUBERIAS					
	100'	200'	300'	400'	500'	600'
	30.5 m.	61.0 m.	91.5 m.	122.0 m.	152.0 m.	183.0 m.
45	25	25	25	32	32	32
68	32	32	32	32	32	38
91	32	32	32	38	38	38
136	38	38	38	50	50	50
181	38	50	50	50	50	50
260	50	50	50	50	50	63
340	50	50	63	63	63	75
453	63	63	63	63	75	75
567	63	63	75	75	75	75
680	75	75	75	75	75	100
906	75	75	75	100	100	100
1360	100	100	100	100	100	125
1812	100	100	100	125	125	125
2600	100	125	125	125	125	125
3400	125	125	125	150	150	150
4530	150	150	150	150	200	200



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
 JEFATURA DE CONSTRUCCIONES

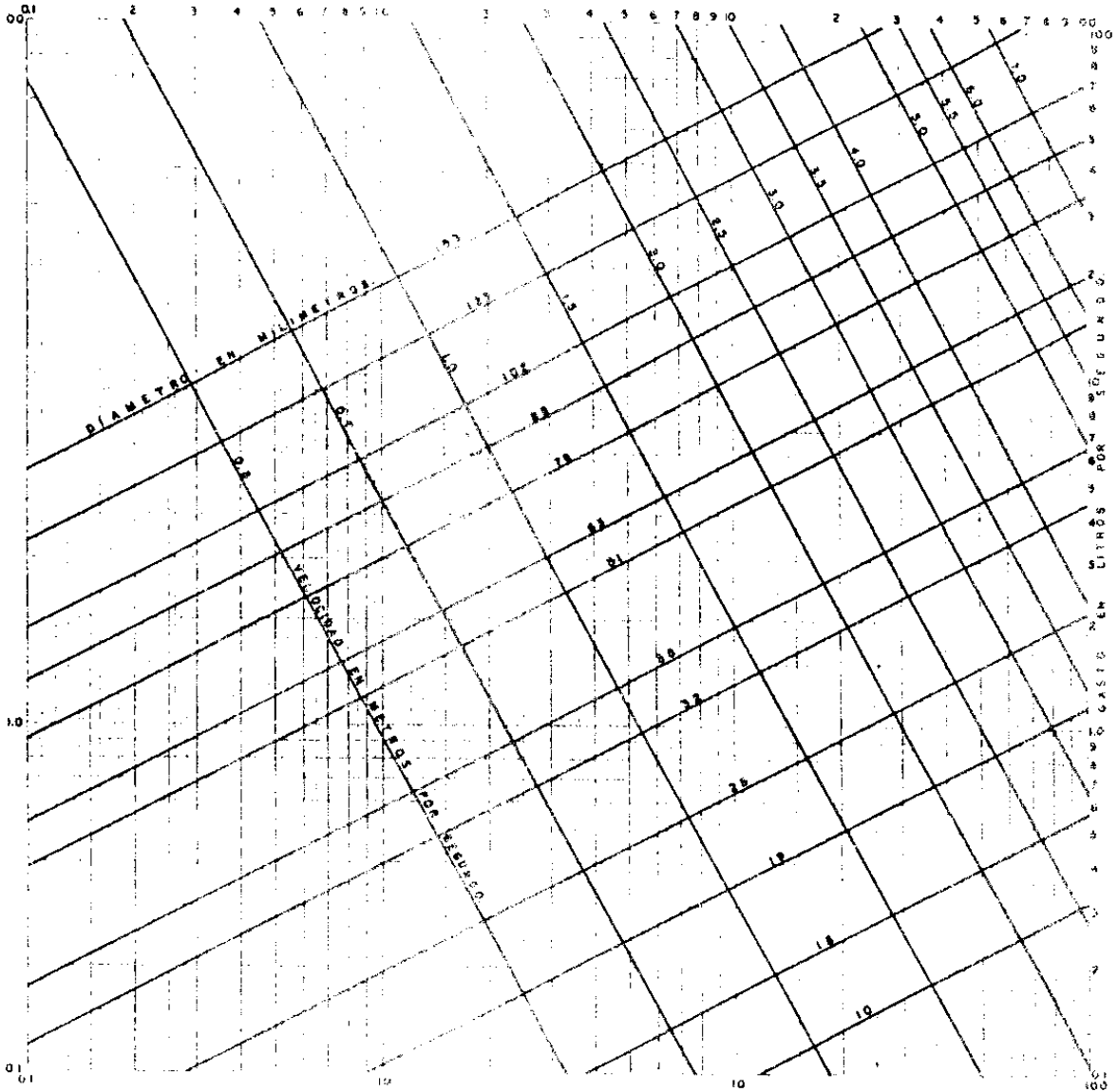
TIPO "M" —————
 TIPO "L" - - - - -
 TIPO "K" - - - - -

PERDIDA DE CARGA POR FRICCION			
TUBERIA LISA COBRE TIPO "M"			
h = 5.11	v = 1.75		
h = m/m	d = 1.25	d = mm.	
v = m/seg.			





PERDIDA DE CARGA POR FRICCION			
TUBERIA MEDIANAMENTE RUGOSA			
$h = 2.57$	$v = 1.92$		
$h = m/m$	$d = 1.06$	$d = mm$	
$v = m/seg.$			
2			



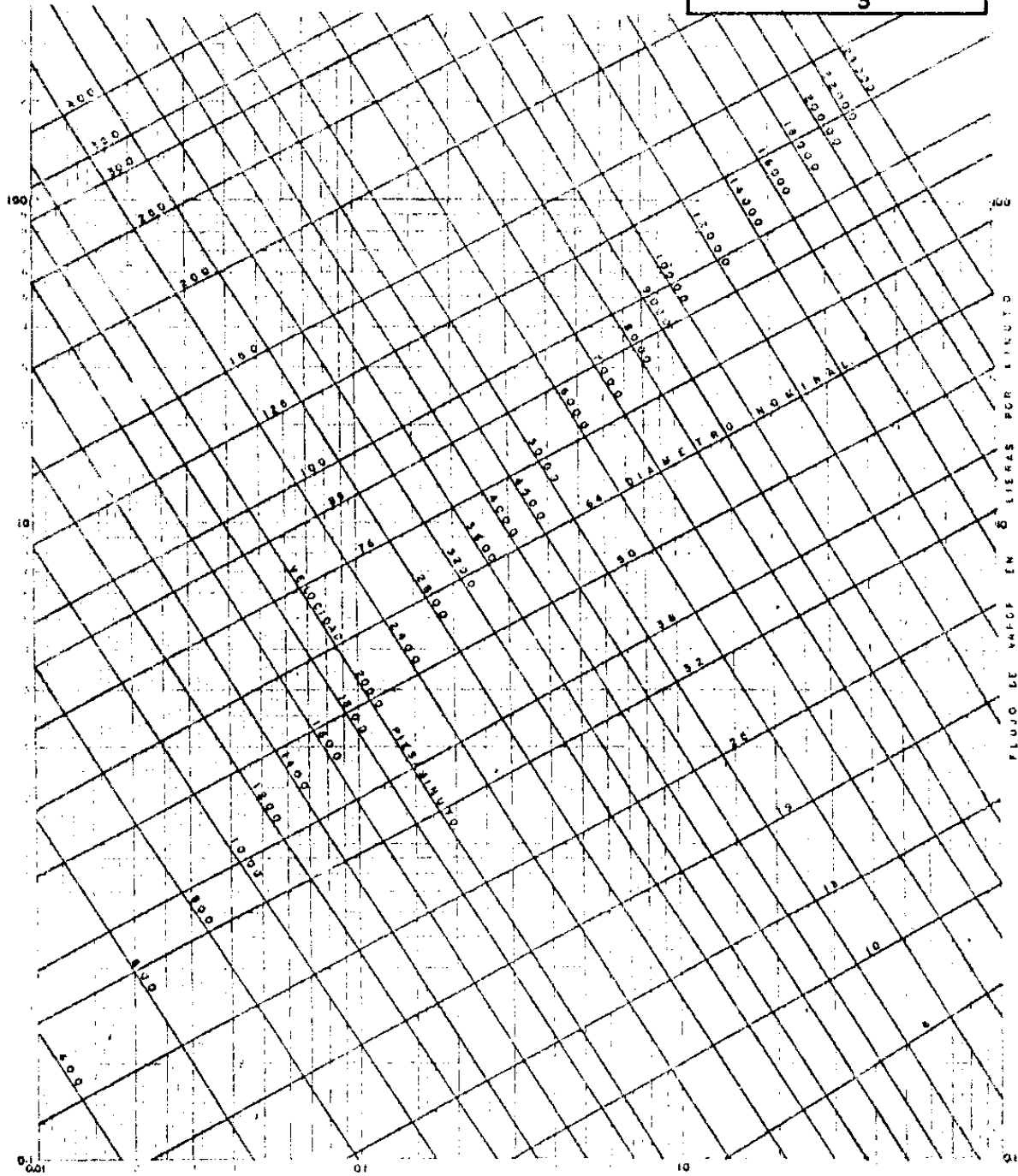
PERDIDAS DE CARGA EN METROS DE AGUA POR 100 METROS DE TUBERIA



V A P O R
PARA PRESIONES DE 8.1 a 12.0,
100/pulg² manométrica

INSTRUCTIVO	AA
TUBERIA	CORRE
TIPO	M CED. 40

3

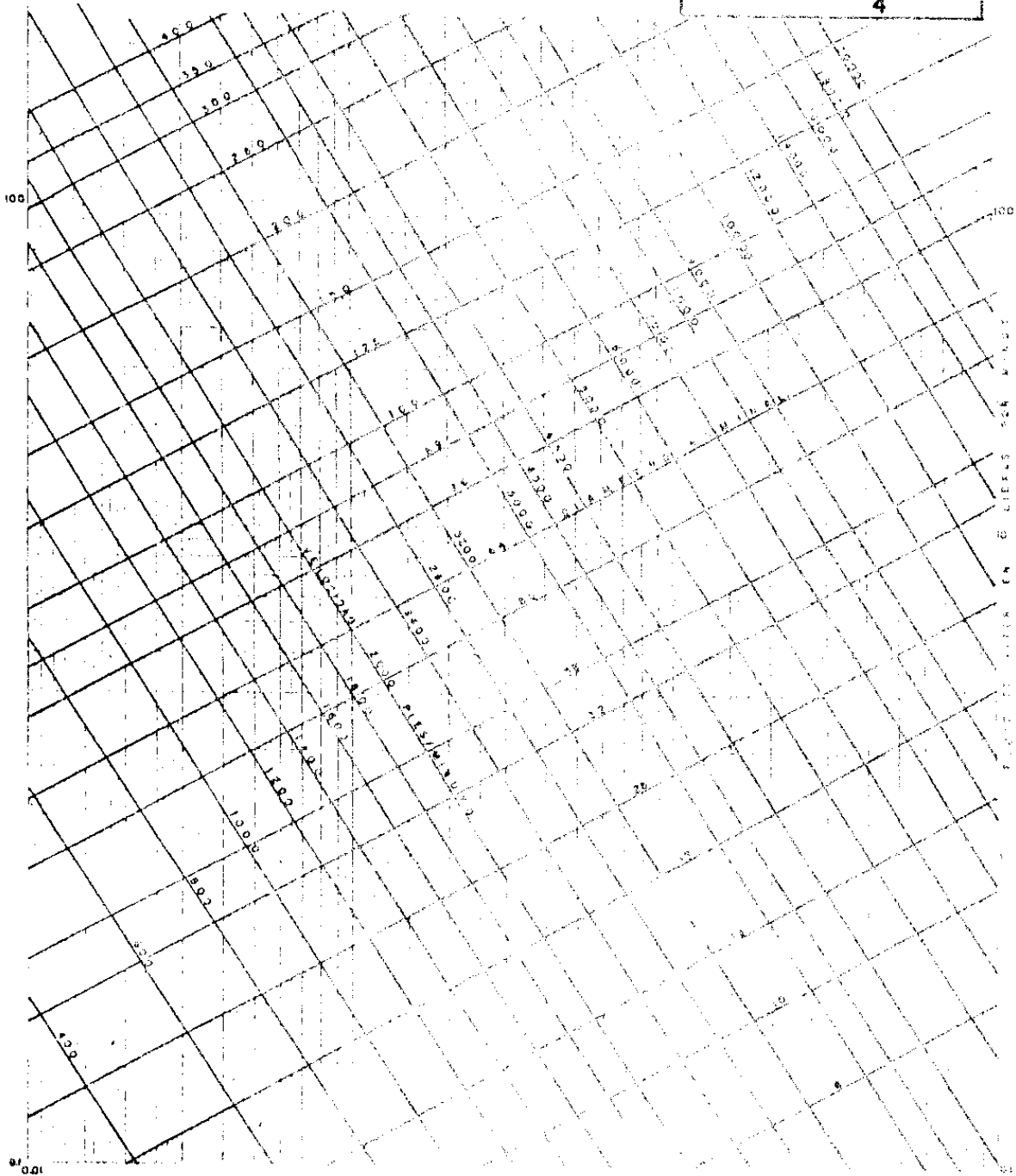


CAIDA DE PRESION EN LIBRAS POR PULGADA CUADRADA POR 100 PIES.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
JEFATURA DE CONSTRUCCIONES

V A P O R	
PARA PRESIONES DE 12.1 a 16.0	
lba / pulg ² manométrico	
INSTRUCTIVO	A
CUBERIA	COBRE
11.00 CM	CEP. 40
4	

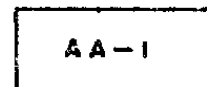


CAIDA DE PRESION EN CUBERIA DE COBRE PARA PRESIONES DE 12.1 A 16.0 LBA / PULG² MANOMETRICO

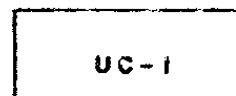
SIMBOLOGIA



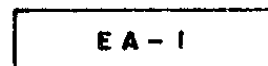
EQUIPO DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE DEL SISTEMA O ZONA No. 1, INDICADO A ESCALA Y DESCRITO DETALLADAMENTE EN LA LISTA DE EQUIPOS Y MATERIALES DEL PROYECTO.



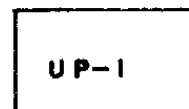
UNIDAD DE CONDENSACION No. 1.



UNIDAD DE ENFRIAMIENTO DE AGUA No. 1



UNIDAD PAQUETE DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE



CONDENSADOR ENFRIADO POR AIRE



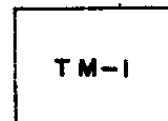
CONDENSADOR MULTITUBULAR ENFRIADO POR AGUA



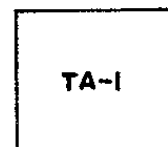
CONDENSADOR EVAPORATIVO



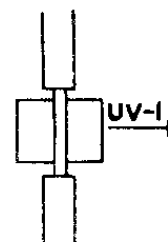
TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA, MECANICA



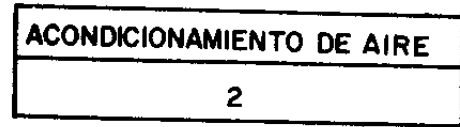
TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA, ATMOSFERICA



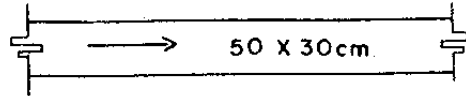
UNIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE, TIPO DE VENTANA.



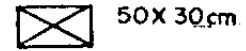
SIMBOLOGIA



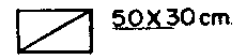
DUCTO PARA AIRE. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL. LA FLECHA INDICA LA DIRECCION DEL FLUJO.



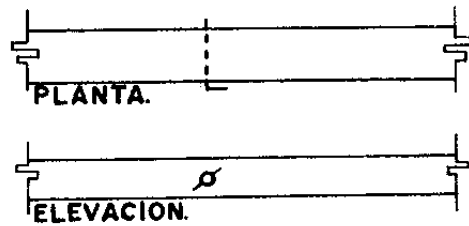
DUCTO VERTICAL. SUMINISTRO DE AIRE



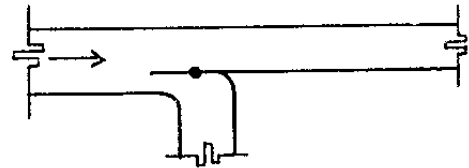
DUCTO VERTICAL RECIRCULACION. SUCION O EXIULSION DE AIRE.



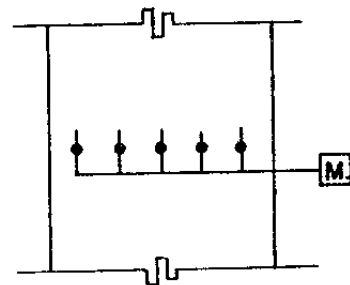
COMPUERTA PARA LA REGULACION DEL VOLUMEN DE AIRE TIPO "MARIPOSA"



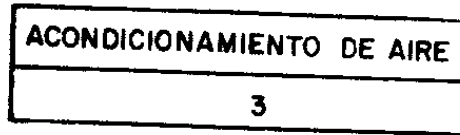
COMPUERTA DE DEFLEXION



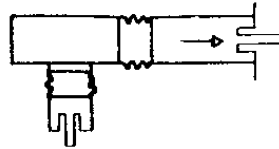
PERSIANA MOTORIZADA



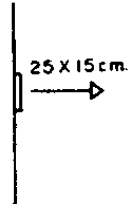
SIMBOLOGIA



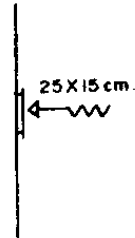
CONEXIONES DE LONA ENTRE LOS DUCTOS Y EL VENTILADOR CENTRIFUGO



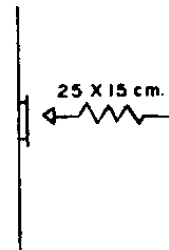
REJILLA DE INYECCION. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL.



REJILLA DE RECIRCULACION. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL.



TOMA DE AIRE EXTERIOR. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL.



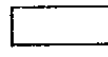
DIFUSORES DE AIRE PARA LA INYECCION DE AIRE: REDONDOS, CUADRADOS Y RECTANGULARES. SE INSTALAN EN EL TECHO.



40cmØ



40X40cm.



80 X 40cm.

SIMBOLOGIA

CONTROLES
4

TERMOSTATO DE PARED



TERMOSTATO CON BULBO



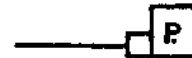
HUMIDISTATO DE PARED



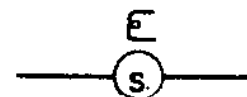
MOTOR DE CONTROL AUTOMATICO



CONTROL DE PRESION



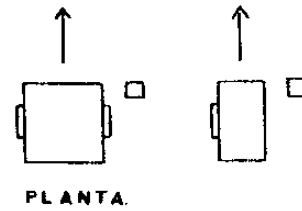
VALVULA SOLENOIDE (ELECTROMAGNETICA)



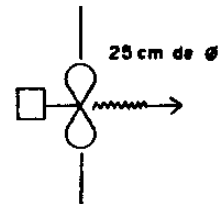
SIMBOLOGIA



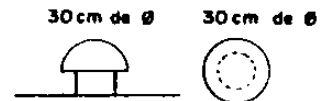
VENTILADOR CENTRIFUGO, SE INDICA A ESCALA, EL MISMO EQUIPO PUEDE INSTALARSE PARA INYECTAR O EXTRAER EL AIRE.



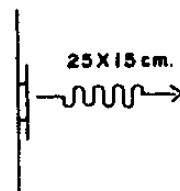
EXTRACTOR DE HELICE.



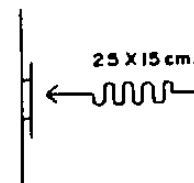
EXTRACTOR DE HELICE, O CENTRIFUGO, TIPO "HONGO", PARA LA INSTALACION SOBRE LA AZOTEA.



REJILLA DE EXPULSION. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL.



REJILLA DE SUCCION. EL PRIMER NUMERO INDICA LA DIMENSION HORIZONTAL.



SIMBOLOGIA

TUBERIAS
6

VAPOR BAJA PRESION	
RETORNO DE VAPOR BAJA PRESION	
AIRE COMPRIMIDO	
AGUA REFRIGERADA	
RETORNO DE AGUA REFRIGERADA	
AGUA CALIENTE PARA CALEFACCION	
RETORNO AGUA CALIENTE PARA CALEFACCION	
VALVULA COMPUERTA	
VALVULA GLOBO	
VALVULA COMPUERTA ANGULO	
VALVULA GLOBO ANGULO	
VALVULA CHEQUE	
VALVULA CHEQUE ANGULO	
VALVULA MACHO	
VALVULA SEGURIDAD	
VALVULA CIERRE RAPIDO	
VALVULA FLOTADOR	
VALVULA MOTORIZADA	
JUNTA EXPANSION	
TUERCA UNION	
BRIDA	
BUJE	
VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS	



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
FEATUR DE CONSTRUCCIONES

**CONDICIONES ATMOSFERICAS
DE DISEÑO** AMICA

E S T A D O	DATOS SITUACION						DATOS VERANO				DATOS INVIERNO			
	Posición		Geográfica	Altura	Presión	Temp. de	Grados-día	Temp. de	Grados-día	Temp. de	Mín. Ext. Cálculo	Temp. de	Grados-día	Anuales
	Latitud	Longitud												
N	W	M	Mb	MM. Hg	°C	BS	BH	°C	°C					
AGUASCALIENTES	21°53'	102°18'	1879	816	612	36.8	34	19	248	- 4.7	0	330		
Aguascalientes														
BAJA CALIFORNIA	31°52'	116°38'	13	1012	759	36.5	34	26	105	+ 1.1	+ 5	492		
Ensenada	32°29'	115°30'	1	1013	760	47.8	43	28	166C	- 3.7	+ 1	372		
Mexicali	24°10'	110°07'	18	1011	758	38.0	36	27	1827	+ 9.0	+13	556		
La Paz	32°29'	117°02'	28	1010	758	38.2	35	26	754	- 3.3	+ 2	556		
Tijuana														
CAMPECHE	19°51'	90°32'	25	1010	758	38.9	36	25	2087	+12.7	+16			
Campeche	18°38'	91°49'	3	1013	760	41.0	37	26	2126	+10.8	+14			
Cd. del Carmen														
COAHUILA	26°55'	101°26'	586	948	711	42.0	38	24	1169	- 7.8	- 3	326		
Monclova	27°55'	101°17'	430	965	724	45.0	41	25	1539	- 8.5	- 3	481		
Nueva Rosita	28°42'	100°31'	220	988	741	43.9	40	26	1547	-11.9	- 6	479		
Piedras Negras	25°26'	101°00'	1609	842	632	38.0	35	22	208	- 9.6	- 4	523		
Saltillo														
COLIMA	19°14'	103°45'	494	958	719	39.5	36	24	1683	+ 8.5	+12			
Colima	19°04'	104°20'	3	1013	760	38.6	35	27	2229	+12.1	+15			
Manzanillo														
CHIAPAS	14°54'	92°16'	168	994	746	37.4	34	25	2081	+12.8	+16			
Tapachula	16°45'	93°06'	536	953	715	38.5	35	25	1601	+ 7.2	+11			
Tuxtla Gutiérrez														
CHIHUAHUA	28°38'	106°04'	1423	860	645	38.5	35	23	651	-11.5	- 6	793		
Chihuahua	31°44'	106°29'	1137	889	667	41.2	37	24	695	-16.0	-10	1289		
Ciudad Juárez														
DISTRITO FEDERAL	19°25'	99°10'	2240	780	585	33.8	30	17	78	- 4.8	0	847		
Méx. Chapultepec														



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

**CONDICIONES ATMOSFERICAS
 DE DISEÑO** AMICA

E S T A D O	DATOS SITUACION						DATOS VERANO					DATOS INVIERNO				
	Posición Latitud	Geográfica Longitud	Altura S.N.M.	Presión Barométrica	M	W	Máx.-Ext.	Temp. °C	BS	RH	Grados-día Anuales	Temp. Min.	Temp. Ext.	Cálculo	Grados-día Anuales	
																Temp.
DURANGO	24° 01'	104° 40'	1898	814	610	35.6	33	17	100	5.0	0	550				
Durango	25° 30'	103° 32'	1140	889	667	39.0	36	21	1082	4.2	+ 1	227				
GUANAJUATO	20° 32'	100° 49'	1754	828	610	41.5	38	20	657	4.5	J	136				
Celaya	21° 01'	101° 15'	2037	801	601	33.8	32	18	49	0.1	+ 5	245				
Guanajuato	21° 07'	101° 41'	1809	822	617	36.5	34	20	192	2.5	+ 2	176				
León	20° 13'	100° 53'	1761	827	620	38.0	35	19	367	2.0	+ 3	40				
Salvatierra																
GUERRERO	16° 50'	99° 56'	3	1013	760	35.6	33	27	2613	15.8	+19					
Acapulco	17° 33'	99° 30'	1250	878	658	35.2	33	23	434	5.0	- 9					
Cd. Bravo	18° 33'	99° 36'	1755	828	621	36.5	34	20	518	8.0	+12					
Taxco																
HIDALGO	20° 08'	98° 45'	2445	764	573	31.4	29	18	12	5.8	- 1	1007				
Actopan	20° 05'	98° 22'	2181	787	590	34.7	32	19	12	5.8	- 1	849				
Tulancingo																
JALISCO	20° 41'	103° 20'	1589	844	633	36.0	33	20	204	3.7	+ 1	164				
Guadalajara	21° 22'	101° 56'	1880	816	612	43.2	39	20	574	3.2	+ 2	162				
Lagos	20° 37'	105° 15'	2	1013	760	39.0	36	26	209	11.0	+14					
Puerto Vallarta																
MEXICO	19° 31'	98° 52'	2216	784	588	34.0	32	19	175	6.0	- 1	500				
Texcoco	19° 17'	99° 39'	2675	743	557	26.8	26	17	1570	3.0	+ 2	1570				
Toluca																
MICHOACAN	19° 05'	102° 15'	682	937	703	43.0	39	25	3013	11.5	+15	270				
Apatzingan	19° 42'	101° 07'	1923	812	609	31.3	30	19	165	1.6	+ 6	270				
Morelia	19° 59'	102° 18'	1633	840	630	37.5	35	20	320	0.2	+ 4	25				
Zamora	19° 45'	101° 45'	2000	804	603	34.8	32	19	168	6.0	- 1	675				
Zacapu																



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
JEFATURA DE CONSTRUCCIONES

**CONDICIONES ATMOSFERICAS
DE DISEÑO** AMICA

E S T A D O	DATOS SITUACION				DATOS VERANO				DATOS INVIERNO				
	Posición latitud	Geográfica Longitud	Altura S.N.M.	M	Mb	MM Hg	Presión Barométrica	Temp. Máx.-Ext.	Temp. Cálculo	Grados-día Anuales	Temp. Min. Ext.	Temp. de Cálculo	Grados-día Anuales
N	W			°C	°C	BS	BH	°C	°C	°C	°C	°C	°C
MORELOS													
Cuautla	18° 48'	98° 57'	1291	874	655	47.4	42	22	825	+ 5.3	+ 9		
Cuernavaca	18° 55'	99° 14'	1538	849	637	32.6	31	20	250	+ 6.9	+ 11		
NAYARIT													
San Blas	21° 32'	105° 19'	7	1013	760	36.0	33	26	1462	+ 7.3	+ 11		
Tepic	21° 31'	104° 53'	918	912	684	38.9	36	26	600	+ 1.9	+ 6		
NUEVO LEON													
Montemorelos	25° 12'	99° 50'	432	965	724	42.8	39	25	1856	+ 0.5	+ 5	99	
Monterrey	25° 40'	100° 18'	534	954	715	41.5	38	26	1181	- 5.4	0	173	
OAXACA													
Oaxaca	17° 04'	96° 42'	1563	846	635	38.0	35	22	290	+ 2.4	+ 7		
Salina Cruz	16° 12'	95° 12'	56	1007	755	36.8	34	26	2403	+16.0	+19		
PUEBLA													
Puebla	19° 02'	98° 11'	2150	790	593	30.8	29	17	144	- 1.5	+ 3	418	
Tehuacán	18° 28'	97° 23'	1676	835	627	37.0	34	20	196	- 5.0	0	80	
QUERETARO													
Querétaro	20° 36'	100° 23'	1842	819	614	36.2	33	21	159	- 4.9	0	248	
QUINTANA ROO													
Cozumel	20° 31'	86° 57'	3	1013	760	35.8	33	27	1969	+10.3	+14		
Payo Obispo	18° 30'	88° 20'	4	1013	760	37.2	34	27	2120	+ 9.5	+13		
SAN LUIS POTOSI													
San Luis Potosi	22° 09'	100° 58'	1877	816	612	37.3	34	18	86	- 2.7	+ 2	345	
SINALOA													
Culliacán	24° 48'	107° 24'	53	1007	755	40.9	37	27	1659	+31.1	+ 7		
Mazatlán	23° 11'	106° 25'	78	1004	753	33.4	31	26	1373	+11.2	+14		
Topolobampo	25° 36'	109° 03'	3	1015	760	41.1	37	27	1754	+ 8.0	+12		



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 SUBDIRECCION GENERAL DE OBRAS Y PATRIMONIO INMOBILIARIO
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

**CONDICIONES ATMOSFERICAS
 DE DISEÑO**
AMICA

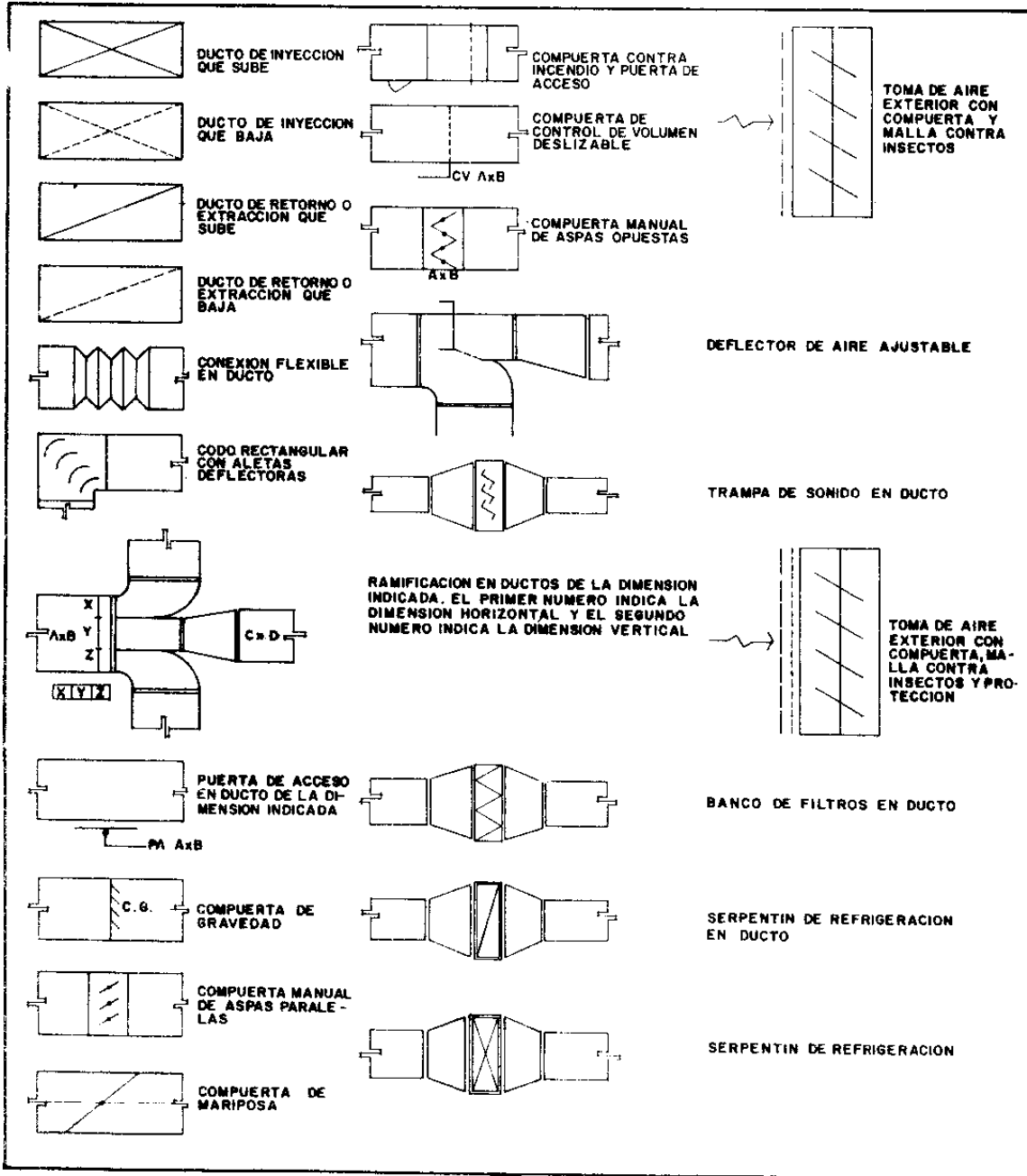
E S T A D O	DATOS SITUACION						DATOS VERANO						DATOS INVIERNO					
	Posición Latitud	Geográfica Longitud	Altura S.N.M.	Presión Barométrica	Temp. Máx.-Ext.	Temp. de Cálculo	Grados-día Anuales	Temp. Mín.-Ext.	Temp. de Cálculo	Grados-día Anuales	Temp. Mín.-Ext.	Temp. de Cálculo	Grados-día Anuales	Temp. Mín.-Ext.	Temp. de Cálculo	Grados-día Anuales		
																	N	W
SONORA																		
Guaymas	27° 55'	100° 53'	4	1013	760	47.0	42	22	1809	+ 7.0	+ 11							
Hermosillo	29° 05'	110° 58'	211	989	742	45.0	41	28	1875	+ 2.0	+ 6					84		
Nogales	30° 21'	110° 58'	1117	885	664	41.0	37	26	655	- 9.0	- 4					979		
Ciudad Obregón	27° 29'	109° 55'	40	1009	757	48.0	43	28	2443	- 1.1	+ 4							
TABASCO																		
Villahermosa	17° 59'	92° 55'	10	1012	759	41.0	37	26	2206	+12.2	+15							
TAMAULIPAS																		
Matamoros	25° 32'	87° 20'	12	1012	759	39.3	36	26	1815	- 4.7	0					47		
Nuevo Laredo	27° 29'	99° 30'	140	967	748	45.0	41	32	2042	- 7.0	- 2					118		
Tampic	22° 12'	97° 81'	18	1011	738	39.3	36	26	1635	- 2.5	+ 2							
Ciudad Victoria	23° 44'	99° 08'	221	977	733	41.7	36	26	1397	- 2.3	+ 2					87		
TLAXCALA																		
Tlaxcala	19° 32'	98° 15'	2252	781	686	29.4	38	17	34	- 1.4	+ 3					512		
VERACRUZ																		
Jalapa	19° 32'	96° 55'	1399	863	647	34.6	32	21	245	+ 2.2	+ 6					208		
Poza Rica	18° 51'	97° 05'	1246	878	659	37.0	34	21	184	+ 1.5	+ 6					134		
Orizaba	19° 12'	96° 08'	16	1011	758	35.6	33	27	1763	+ 9.6	+13							
YUCATAN																		
Mérida	20° 58'	89° 38'	22	1011	758	41.0	37	27	2145	+11.6	+15							
Progreso	21° 17'	89° 40'	14	1012	759	38.8	36	27	1908	+13.0	+16							
ZACATECAS																		
Fresnillo	23° 10'	102° 53'	2250	781	586	39.0	36	19	235	- 4.5	0					794		
Zacatecas	22° 47'	102° 34'	2612	784	561	29.0	28	17		- 7.5	- 2					1383		

AIRE ACONDICIONADO

SIMBOLOGIA.

ADT.

7400 / I

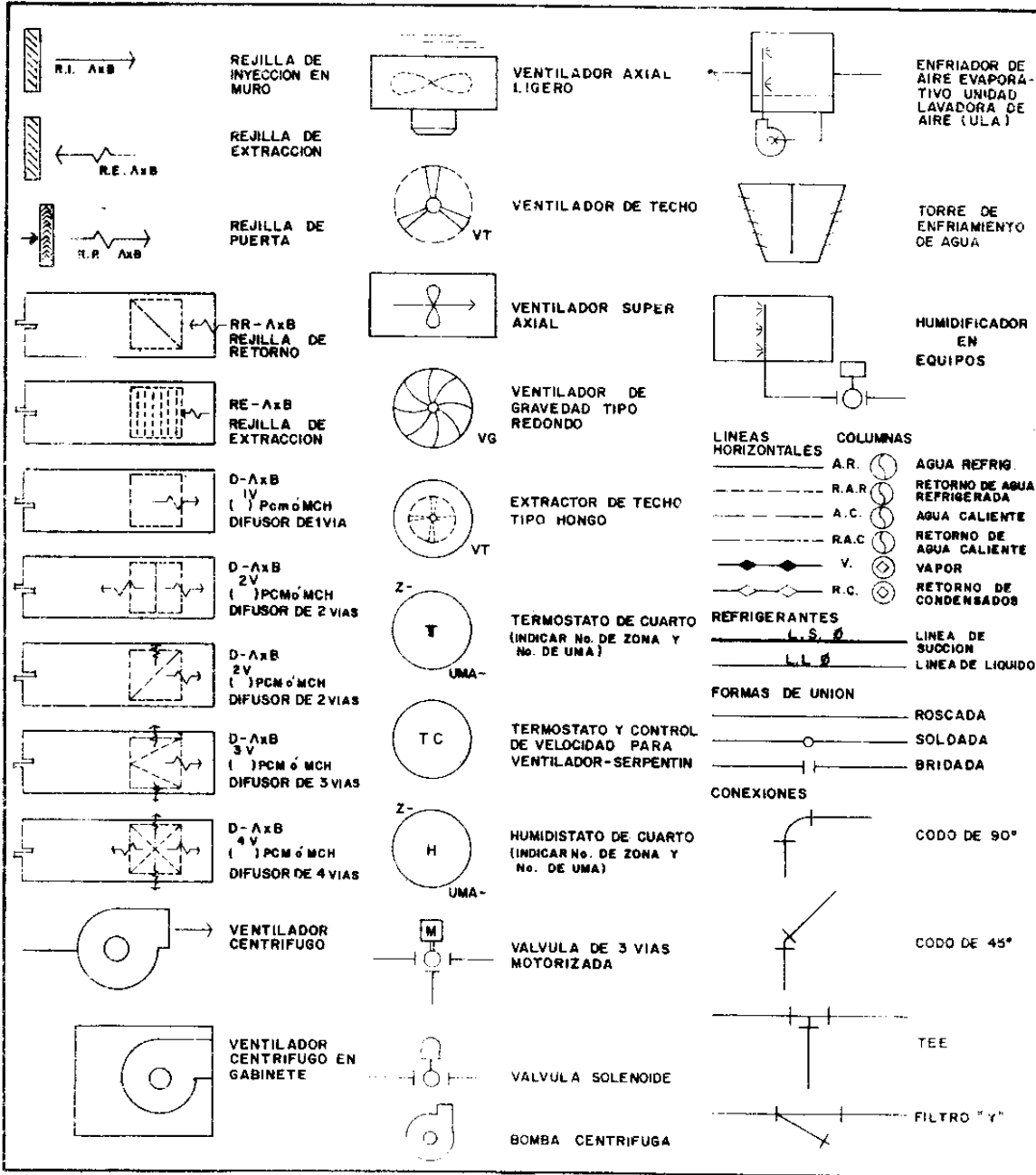


ADT.

7400/2

AIRE ACONDICIONADO

SIMBOLOGIA



AIRE ACONDICIONADO

SIMBOLOGIA

ADT.

7400 / 3

	CODO QUE BAJA		PREPARACION PARA MANOMETRO		FILTRO DESHIDRATADOR
	CODO QUE SUBE		TERMOPOZO		INDICADOR DE LIQUIDO Y HUMEDAD
	TEE QUE BAJA		MEDIDOR DE FLUJO		SERPENTIN DE REFRIGERACION
	TEE QUE SUBE		VALVULA DE GLOBO		SERPENTIN DE CALEFACCION
	TAPON MACHO		VALVULA DE COMPUERTA ANGULAR (PLANTA)		FILTROS DE BOLSA
	TAPON MEMBRA		VALVULA DE COMPUERTA ANGULAR (ELEVACION)		FILTROS METALICOS LAVABLES
	BRIDA CIEGA		VALVULA DE GLOBO ANGULAR (PLANTA)		FILTROS METALICOS LAVABLES
	REDUCCION BUJE		VALVULA DE GLOBO ANGULAR (ELEVACION)		FILTROS ABSOLUTOS
	REDUCCION CONCENTRICA		VALVULA DE MARIPOSA		MANOMETRO DIFERENCIAL
	REDUCCION EXCENTRICA		VALVULA DE SEGURIDAD (ELEVACION)		TERMOSTATO DE CUARTO
	JUNTA DE EXPANSION		VALVULA DE SEGURIDAD (PLANTA)		HUMIDISTATO DE CUARTO
	CONEXION FLEXIBLE		VALVULA ELIMINADORA DE AIRE		TERMOSTATO DE BULBO REMOTO
	TUERCA UNION		VALVULA DE PASO PARA REFRIGERANTE		CONTACTOR MAGNETICO
	MANOMETRO		INDICADOR DE LIQUIDO		INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE LA CAPACIDAD INDICADA
	TERMOMETRO		VALVULA DE FLOTADOR		COMBINACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO Y ARRANCADOR
	ACUASTATO		VALVULA SOLENOIDE		ESTACION DE BOTONES DEL TPO. INDICADO
	INTERRUPTOR DE FLUJO		VALVULA DE 3 VIAS MOTORIZADA		MOTOR ELECTRICO DE LA POTENCIA INDICADA
	INTERRUPTOR DE PRESION		VALVULA DE 2 VIAS MOTORIZADA		RESISTENCIA ELECTRICA
	TRAMPA DE VAPOR		VALVULA DE EXPANSION		TABLERO DE FUERZA
	DRENAJE				CONTACTOR MAGNETICO
	VALVULA DE GLOBO				CAJA O REGISTRO DE CONEXIONES
	VALVULA DE COMPUERTA				TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA PARA USA O MURD; INDICAR US CONDUCTORES Y DIMENSIONES
	VALVULA DE RETENCION				TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA PARA USO COND.
	VALVULA DE CUADRO				

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Lic. Santiago Levy Algazi
Director General

Lic. Juan Moisés Calleja García
Secretario General

Arq. Ernesto Camacho Jasso
Coordinador de Construcción y Planeación Inmobiliaria