	NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. EFICIENCIA ENERGÉTICA. REFRIGERADORES ELECTRODOMÉSTICOS Y CONGELADORES ELECTRODOMÉSTICOS. LÍMITES MÁXIMOS DE CONSUMO DE ENERGÍA	**NTON 10 013 – 08**

NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE

Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
Telefax: 2674551 Ext. 1228. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON)

Derecho de reproducción reservado

Continúa

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada 10 013 – 08 **Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Refrigeradores Electrodomésticos y Congeladores Electrodomésticos. Límites Máximos de Consumo de Energía** y en su elaboración participaron las siguientes personas en representación de sus instituciones:

Rolando Lugo	Ministerio de Energía y Minas MEM
Carlos Pérez Méndez	Instituto Nicaragüense de Energía INE
Irma Monjarrez	Dirección General de Servicios Aduaneros DGA
Manuel Bermúdez	Cámara de Comercio de Nicaragua CACONIC
Erick López	Centro de Producción más Limpia de Nicaragua CPmL-N
Augusto César Palacios	Universidad Nacional de Ingeniería UNI
Sandra Gutiérrez	Multiconsult & CIA Ltda.
Enelia Valdés	FOGEL
Sergio Ortiz	FOGEL
Lizeth Zúniga	BUN-CA
Javier Cruz	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC
Erick Méndez	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC
C. Valeria Pineda	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC

Esta norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Eficiencia Energética en la sesión de trabajo del día 20 de junio de 2008.

Continúa

1. OBJETO

La presente norma fija los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma aplica a los refrigeradores electrodomésticos hasta 1104 L (39 pies^3) y congeladores electrodomésticos hasta 850 L (30 pies^3) operados por motocompresor hermético.

3. DEFINICIONES

3.1 Aparato. Se refiere a cualquiera de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos cubiertos por esta norma.

3.2 Ciclo. Periodo de 24 h para el cual se calcula el consumo de energía.

4.3 Compartimiento congelador. Es el espacio del aparato en el que se puede congelar agua y/o alimentos a temperaturas menores de 0 °C. Existen dos tipos básicos:

3.4 Compartimiento congelador incorporado. Es el que se localiza dentro del compartimiento de alimentos.

3.5 Compartimiento congelador independiente. Es el que se localiza fuera del compartimiento de alimentos y tiene puerta de acceso independiente.

3.6 Compartimiento de alimentos. Es el espacio interior del aparato en donde se mantienen los alimentos a una temperatura de 4 °C ± 3 °C. Puede estar dividido en varios compartimientos individuales.

3.7 Congelador electrodoméstico. Aparato que está diseñado para almacenar alimentos por periodos prolongados, a temperaturas de -17,8 °C o menores. Es enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica.

3.8 Congelador horizontal. Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta colocada en la parte superior.

3.9 Congelador vertical. Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta frontal.

3.10 Deshielo. Eliminación de la escarcha acumulada en el evaporador.

3.11 Deshielo ajustable. Sistema de deshielo en el que un dispositivo electromecánico, control de deshielo ajustable (identificado como CDA), registra el tiempo total del periodo de deshielo y lo compara con un tiempo de referencia para incrementar o decrementar el tiempo del próximo ciclo de deshielo.
El sistema de deshielo automático de larga duración (excepto la condición de deshielo de 14 h, que no aplica) en el que los ciclos de deshielo sucesivos se determinan, además del tiempo de operación del

Continúa

compresor, por una o más variables de las condiciones de operación. Esta variable o variables incluyen cualquier dispositivo eléctrico o mecánico. El deshielo por demanda es un tipo de control particular de deshielo ajustable.

3.12 Deshielo automático. Sistema de deshielo que se efectúa en forma automática y se consigue por medio de un mecanismo incorporado en el control. El agua de deshielo se elimina siempre en forma automática.

3.13 Deshielo automático de duración larga. Sistema de deshielo automático, en los cuales los ciclos de deshielo operan en tiempos cuya separación entre sí es mayor a 14 h (tiempo de operación del motocompresor).

3.14 Deshielo manual. Sistema en el que el deshielo se inicia manualmente (al desconectar el aparato de la alimentación eléctrica) y se termina manualmente (al conectar nuevamente el motocompresor a la alimentación) y ocurre por la elevación de temperatura del evaporador al no haber enfriamiento. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una bandeja que se retira manualmente una vez concluido el deshielo.

3.15 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico. Sistema en el que las superficies refrigeradas del compartimiento congelador se deshielan manualmente y las superficies refrigeradas del compartimiento de alimentos se deshielan automáticamente. El agua de deshielo del compartimiento de alimentos se desecha automáticamente o es recibida en un contenedor para su posterior retiro manual.

3.16 Deshielo semiautomático. Sistema en el que el deshielo se inicia en forma manual (deteniendo el funcionamiento del motocompresor) y se termina automáticamente cuando la temperatura se ha elevado arriba de 0 °C, con la reanudación automática del ciclo de refrigeración. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que manualmente se retira una vez concluido el deshielo.

3.17 Evaporador. Parte del sistema de refrigeración en el cual se vaporiza el refrigerante para producir el efecto de refrigeración.

3.18 Factor de ajuste. Es la razón de la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y la temperatura normalizada de referencia del compartimiento congelador entre la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y el promedio de la temperatura de operación del compartimiento de alimentos, según el apartado 6.3.

3.19 Refrigerador electrodoméstico. Aparato de volumen y equipos adecuados para uso doméstico enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica y en el cual se almacenan alimentos para su conservación. Existen los siguientes tipos:

3.19.1 Refrigerador-congelador (R/C). Es aquel que tiene por lo menos un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador independiente con temperaturas de -13,3 °C en promedio o menores, generalmente, el usuario puede ajustar su temperatura a -17,8 °C o menores.

Continúa

3.19.2 Refrigerador convencional. Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador incorporado con temperaturas entre 0 °C y -13,3 °C. Se caracteriza por su(s) superficie(s) refrigerada(s) que envuelve(n) parcialmente el compartimiento congelador y enfría el compartimiento de alimentos por convección natural. Usualmente tiene una partición, bandeja de carnes, que cuando se quita o ajusta expone un área adicional de la superficie refrigerada hacia el compartimiento de alimentos.

3.19.2.1 Refrigerador convencional clase I. Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas menores o iguales que -9,4 °C.

3.19.2.1 Refrigerador convencional clase II. Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas entre 0 °C y -9,4 °C.

3.19.3 Refrigerador, refrigerador-congelador y congelador compactos. Significa cualquier refrigerador, refrigerador-congelador o congelador con un volumen total menor que 220 L (7,75 pies^3) (volumen calculado, como se indica en los Anexos A y B de la presente norma) y 0,91 m (36 pulgadas) o menos de altura.

3.19.4 Refrigerador solo. Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y que puede incluir un compartimiento congelador incorporado con un volumen de 14,5 L (0,5 pies^3) o menos.

3.20 Volumen ajustado (VA). Es el volumen del compartimiento de alimentos más el volumen del compartimiento congelador afectado por el factor de ajuste que corresponda según el apartado 6.3.

3.21 Volumen refrigerado total. Para refrigeradores electrodomésticos, es la suma del volumen del compartimiento de alimentos frescos y el volumen del compartimiento congelador. Para congeladores electrodomésticos, es el volumen del compartimiento congelador.

3.22 Refrigerante. Es un fluido utilizado en los sistemas de refrigeración como medio de transferencia de calor.

3.23 Ciclo de refrigeración. Proceso cíclico que consiste en forzar mecánicamente la circulación de un fluido en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba calor en un lugar y lo disipe en el otro.

4. CLASIFICACIÓN

Para efectos de aplicación de la presente norma, los refrigeradores y congeladores se clasifican:

4.1 De acuerdo con su tipo:

4.1.1 Refrigerador solo
4.1.2 Refrigerador convencional
4.1.3 Refrigerador-congelador

Continúa

4.1.4 Congelador vertical
4.1.5 Congelador horizontal

4.2 De acuerdo con su sistema de deshielo:

4.2.1 Manual
4.2.2 Semiautomático
4.2.3 Parcialmente automático
4.2.4 Automático
4.2.5 Automático de duración larga
4.2.6 Automático ajustable

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Método de cálculo de límites de consumo de energía

Los límites de consumo de energía máximos se determinan al aplicar las fórmulas de la tabla 1 a los aparatos electrodomésticos por su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

Continúa

Tabla 1* – Límites de consumo de energía máximos para refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos

	Descripción del aparato electrodoméstico	Emax (kWh/año)
1	Refrigerador solo, convencional y refrigerador-congelador (R/C) con deshielo manual o semiautomático.	0,476VA+299
2	Refrigerador-congelador con deshielo parcialmente automático.	0,367VA+398
3	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin dispensador de hielo y/o agua, y refrigeradores solos con deshielo automático.	0,564VA+355
4	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta.	0,17VA+507,5
5	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta.	0,575VA+527
6	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta.	0,582VA+367
7	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta.	0,36VA+356,0
8	Congelador vertical con deshielo manual.	0,364VA+264
9	Congelador vertical con deshielo automático.	0,526VA+391
10	Congelador horizontal y todos los demás congeladores, excepto congelador compacto.	0,388VA+160
11	Refrigerador y refrigerador-congelador compacto con deshielo manual.	0,38VA+299,0
12	Refrigerador-congelador compacto con deshielo parcialmente automático.	0,25VA+398,0
13	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte superior y refrigerador solo compacto con deshielo automático.	0,45VA+355,0
14	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado lateralmente.	0,27VA+501,0
15	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior.	0,46VA+367,0
16	Congelador vertical compacto con deshielo manual.	0,35VA+250,8
17	Congelador vertical compacto con deshielo automático.	0,40VA+391,0
18	Congelador horizontal compacto.	0,37VA+152,0

El consumo de energía para los aparatos con deshielo automático ajustable, determinado como se indica en la norma INTE 28-01-06-07, debe multiplicarse por 0,965 para compararlo con el límite de consumo de energía máximo (Emax) de la tabla 1 que le corresponda.

Continúa

Donde:

E_{MAX} = Consumo de energía máximo por año, en kWh/año.

VA = Volumen Ajustado, en L.

Para la correcta aplicación de los límites de consumo de energía establecidos en la tabla 1 es necesario realizar el cálculo del volumen ajustado del aparato electrodoméstico como se indica en el apartado 6.2. Para determinar el consumo de energía de los aparatos electrodomésticos se debe emplear exclusivamente el método de ensayo descrito en el capítulo 5 de la norma NTON 10 015-08.

5.2 Volumen ajustado

El volumen ajustado de un aparato debe ser tomado como:

$$VA = Va + (Vc \times FA)$$

Donde:

VA = Volumen Ajustado, en L

Va = Volumen del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el anexo A, en L

Vc = Volumen del compartimiento congelador en un refrigerador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo A o volumen de un congelador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo B, en L

FA = Factor de ajuste, determinado como se indica en el apartado 6.3

5.3 Factor de ajuste

El factor de ajuste debe ser calculado de acuerdo a la expresión siguiente:

$$FA = (t - t_c) / (t - t_a)$$

Donde:

FA = Factor de ajuste

t = temperatura ambiente del cuarto de ensayos

tc = temperatura de referencia del compartimiento congelador

ta = temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos

NOTA. La temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos debe ser 3,3 °C.

5.4 Refrigerador solo

Para refrigeradores solos el factor de ajuste es 1,00.

5.5 Refrigerador convencional

Para refrigeradores convencionales el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2-(-9,4)}{32,2-3,3} = 1,44$$

Continúa

5.6 Refrigerador-congelador

Para refrigeradores-congeladores el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2-(-15)}{32,2-3,3} = 1,63$$

5.7 Congelador horizontal y vertical

Para congeladores horizontales y verticales el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2-(-17,8)}{32,2-3,3} = 1,73$$

6. MUESTREO

6.1 Selección de la muestra

Se requiere aplicar el siguiente plan de muestreo a cada modelo de aparato electrodoméstico de acuerdo con su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

6.1.1 Se toma una muestra de tres aparatos de la producción, o representativa de la producción del modelo que requiera probarse.

6.1.2 Para el caso de productos de importación la muestra debe ser de tres aparatos que requiera probarse.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

7.1 El modelo cumple con la norma si se satisface la condición de los apartados 8.1.1 y 8.1.2.

7.1.1 El promedio de los resultados del ensayo de consumo de energía de la muestra debe ser menor o igual al límite de consumo de energía máximo, calculado con la fórmula de la tabla 1, apartado 6.1, que corresponda al aparato.

En caso de no cumplirse el requisito anterior, se permite repetir el ensayo a una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

7.1.2 En caso de no cumplirse con lo especificado en el apartado 5.12 de la norma NTON 10 015-08, se permite repetir el ensayo en una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

Continúa

El titular (fabricante, importador o comercializador) es quien propone el valor de consumo anual de energía en kWh/año, que debe utilizarse en la etiqueta del modelo o familia que desee certificar; este valor debe cumplir con las siguientes condiciones:

a) Ser siempre igual o menor al nivel de consumo máximo permisible por la norma, según la clasificación del aparato (ver apartado 6.1, tabla 1).

b) El valor de consumo obtenido en cualquier ensayo (certificación inicial, renovación, muestreo, ampliación, etc.) debe ser igual o menor al valor indicado en la etiqueta, en caso contrario sólo se debe permitir un incremento de 3 % de variación siempre y cuando este valor no sea mayor al límite máximo permisible de la tabla 1.

8. ETIQUETADO Y MARCADO

Los equipos objeto de esta norma que se comercialicen en el territorio nacional, deben llevar una etiqueta que proporcione información relacionada con su consumo de energía, según se establece en la norma NTON 10 014-08.

9. REFERENCIA

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir concordancia sobre el tema tratado en la misma al momento de elaborar la presente.

Esta norma corresponde parcialmente con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado".

La presente norma se complementa con las siguientes normas vigentes o las que las sustituyan:
NTON 10-014-08: "Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos. Etiquetado".

NTON 10-015-08: "Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos. Método de ensayo".

10. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La observancia para el cumplimiento de esta Norma le corresponde al MIFIC a través de la Dirección de Defensa del Consumidor según sus competencias y la legislación vigente en el país.

11. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma entrará en vigencia 60 días después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

Continúa

ANEXO A
(Este Anexo es de carácter Normativo)
Método para el cálculo del volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos

A.1 Alcance

Este anexo describe los métodos para calcular el volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos.

Este anexo proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los refrigeradores electrodomésticos, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

A.2 Volumen refrigerado total

A.2.1 Volúmenes

A.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse

El volumen refrigerado total debe incluir:

a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas, cajones de frutas y legumbres, bandejas para carnes, bandejas de deshielo, dispositivos automáticos generadores de hielo (incluyendo los contenedores para almacenamiento del hielo) y enfriadores de agua.

b) El volumen ocupado por los anaqueles del gabinete, frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del refrigerador.

c) El volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

A.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, condensadores, deflectores y envoltura de ventiladores.

b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.

c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L.

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L por compartimiento.

A.2.2 Método de cálculo

A.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con un equipo que tiene resolución o división de escala de un milímetro mínima.

Continúa

A.2.2.2 Se divide el volumen del compartimiento de comida fresca y el volumen del compartimiento congelador en varias secciones que tengan ancho similar y profundidad (véanse las figuras 1 a la 7).

A.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 1 a la 7. Se suman por separado los volúmenes de las secciones del compartimiento de alimentos y las secciones del compartimiento congelador para determinar el volumen total no ajustado de cada uno de esos compartimientos.

A.2.2.4 Se deducen del volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador los volúmenes de los objetos especificados en el apartado A.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 1 a la 7, para determinar el volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador.

A.2.2.5 Se determina el volumen total refrigerado sumando el volumen del compartimiento de alimentos y el compartimiento congelador.

A.2.3 Información a indicar

El volumen total refrigerado, el volumen del compartimiento de alimentos y el volumen del compartimiento congelador deben indicarse al 0,1 L más cercano; 0,05 L y mayores, se consideran en la décima de litro próxima siguiente. Ejemplo: 0,14 se redondea a 0,1 y 0,15 se redondea a 0,2.

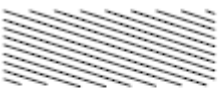
A.3 Leyendas de las figuras 1 a la 11

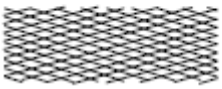
Las figuras de la 1 a la 7 muestran refrigeradores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras pueden utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

AA = Alto del compartimiento de alimentos
AC = Alto del compartimiento congelador
BA = Ancho del compartimiento de alimentos
BC = Ancho del compartimiento congelador
CA = Profundidad del compartimiento de alimentos
CC = Profundidad del compartimiento congelador

Nota. Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo CA_3. Las partes sombreadas en las figuras indican:

 = Volumen que debe incluirse

 = Volumen que debe deducirse

Continúa

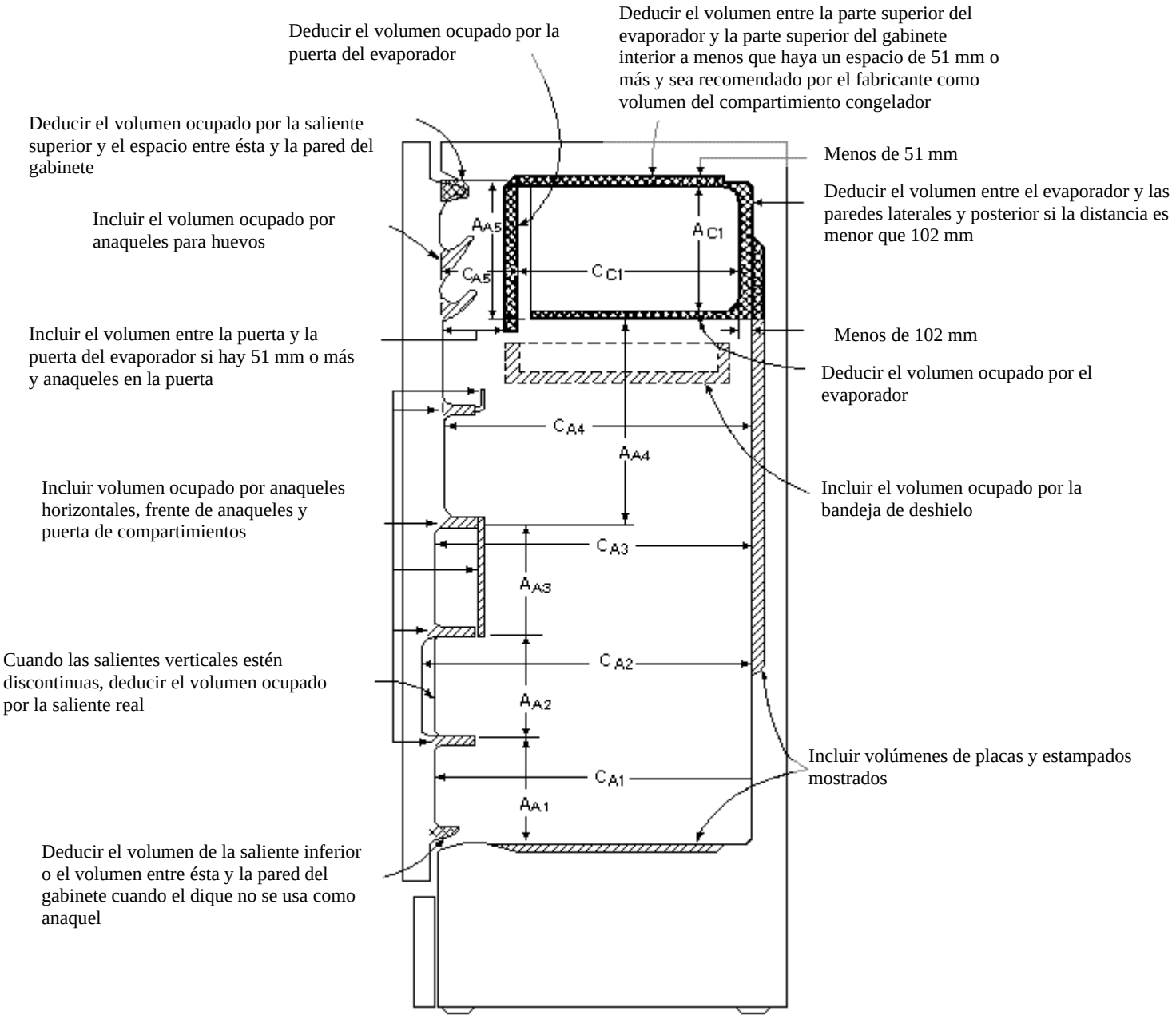
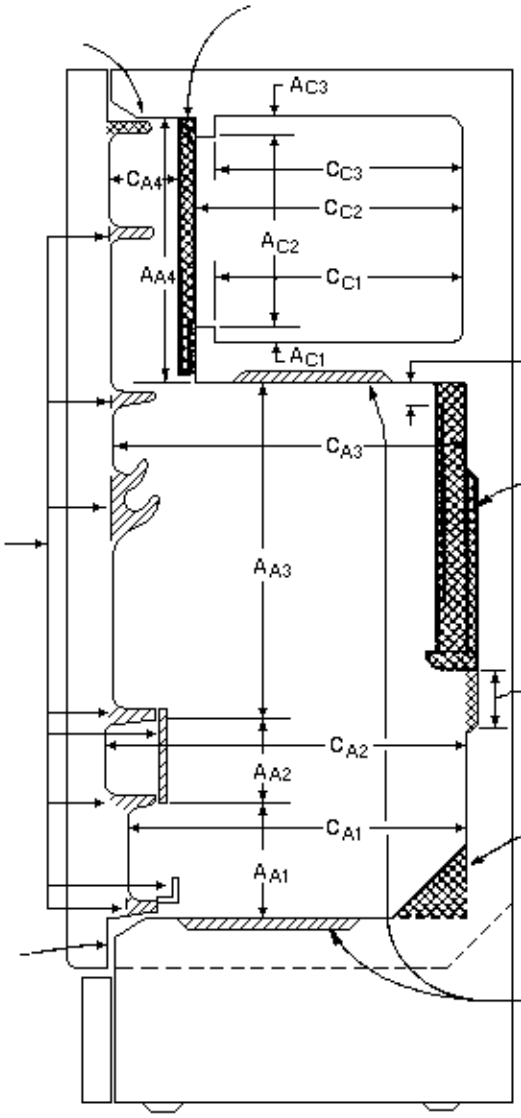


Figura 1 — Refrigerador convencional

Continúa

Deducir el volumen ocupado por la saliente superior y el espacio entre ésta y la pared del gabinete

Deducir el espacio ocupado por la puerta del evaporador



Deducir el volumen por encima del evaporador si la distancia es menor que 102 mm.

Incluir el volumen ocupado por anaqueles horizontales, anaqueles para huevos, frente de anaqueles y puertas de compartimientos

Deducir el espacio ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje y el espacio entre el evaporador y la pared del gabinete inferior

Deducir el volumen por debajo del canal de drenaje si la distancia es menor que 102 mm.

Deducir el volumen ocupado por salientes formadas en el gabinete interior que sean usadas por el compresor, aislamiento, etc.

Incluir el volumen entre la saliente inferior y la pared del gabinete cuando la saliente se usa como anaquel

Incluir el volumen de placas y estampados en el gabinete interior

Figura 2 — Refrigerador convencional

Continúa

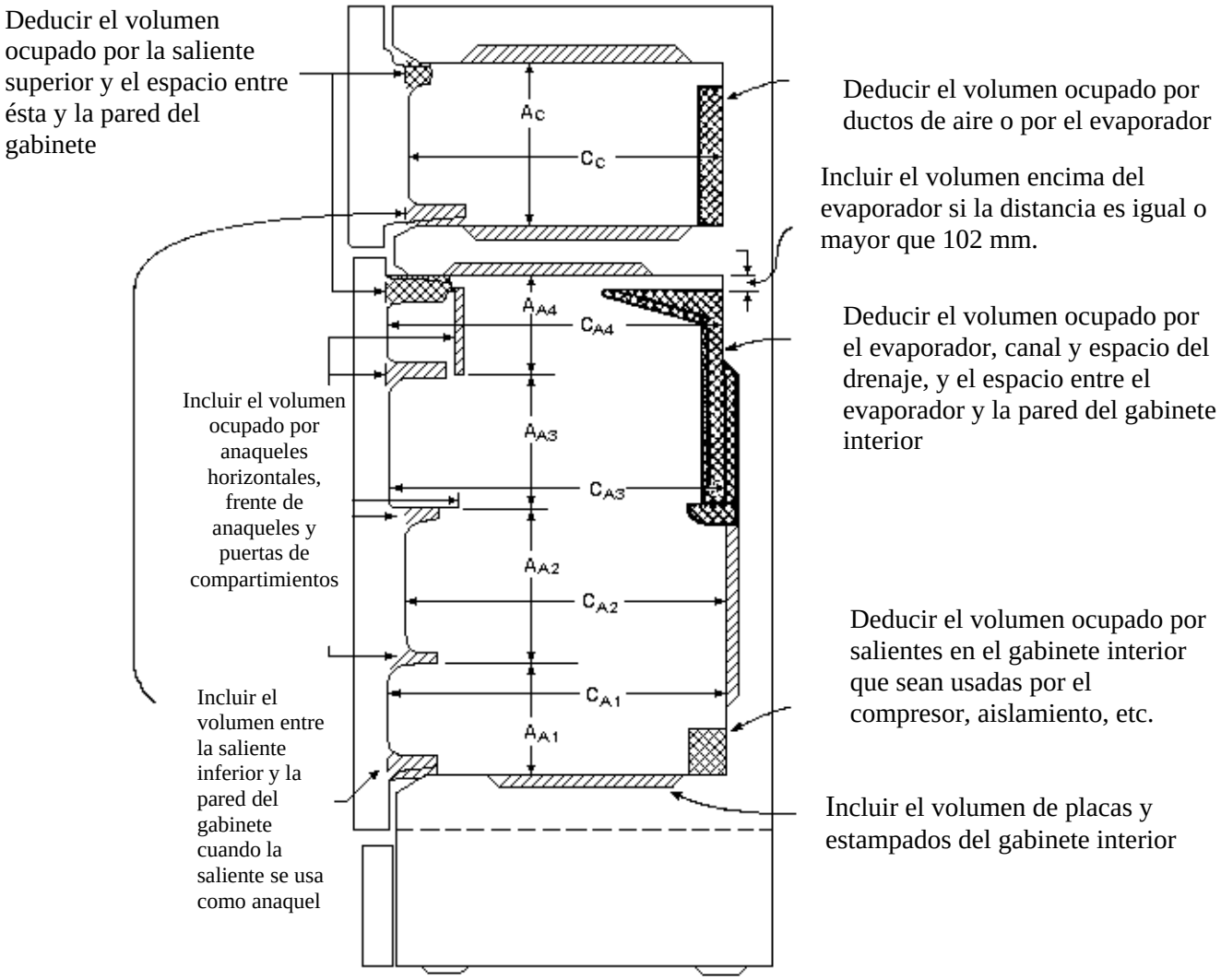


Figura 3 — Refrigerador - congelador con el compartimiento congelador montado en la parte superior

Continúa

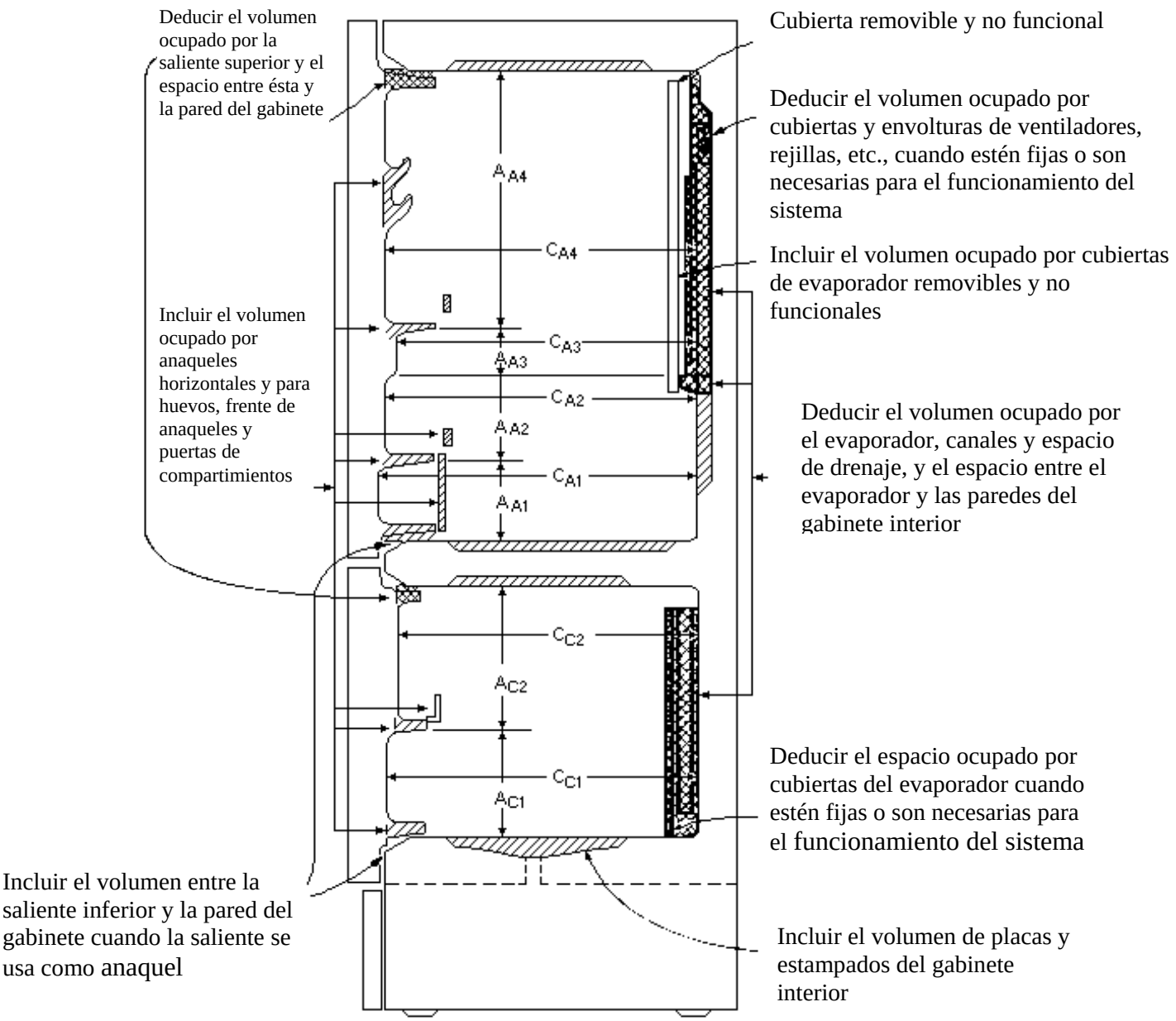


Figura 4 — Refrigerador - congelador con el compartimiento congelador montado en la parte inferior

Continúa

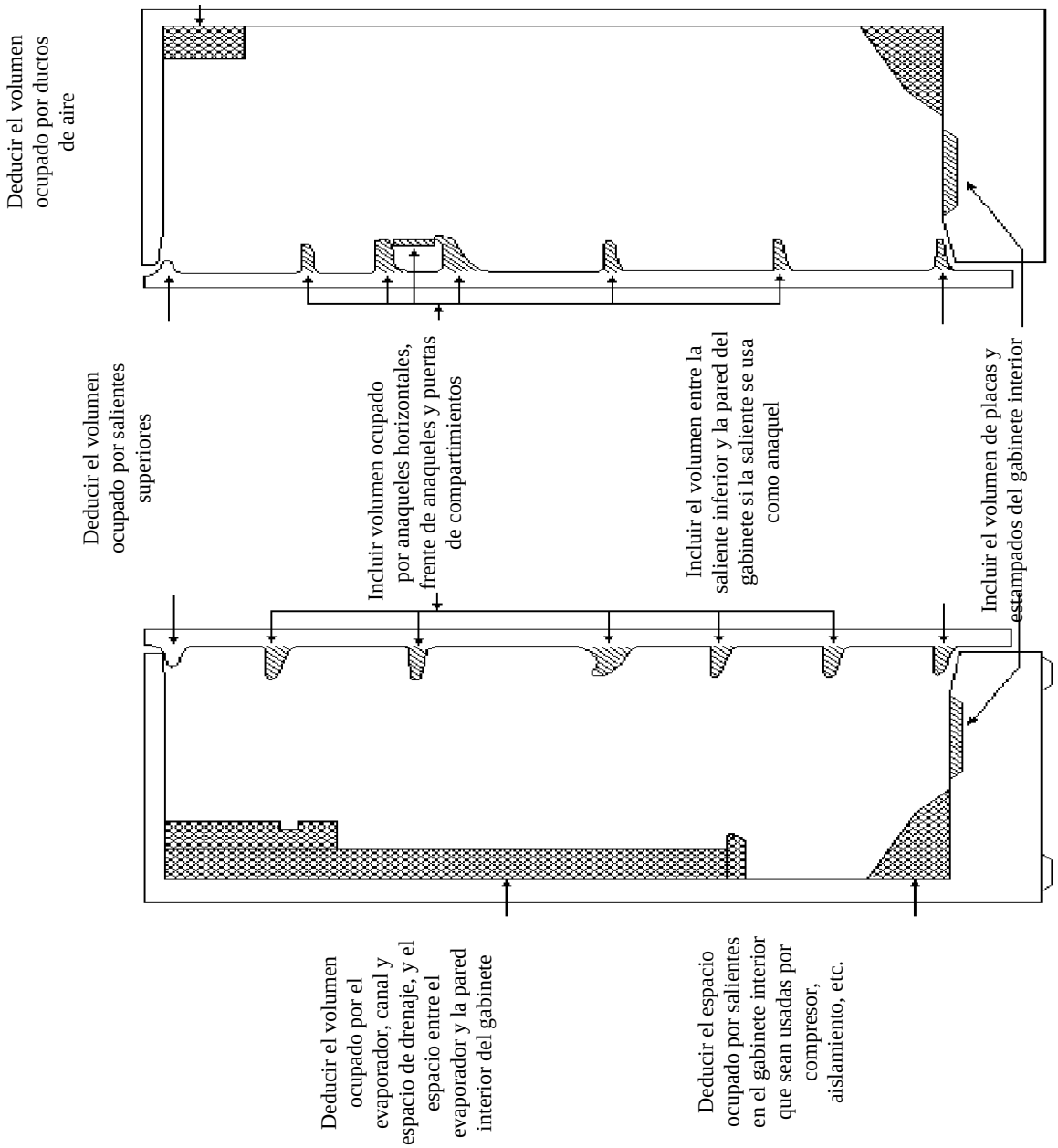


Figura 5 — Volúmenes de los compartimientos de alimentos y congelador

Continúa

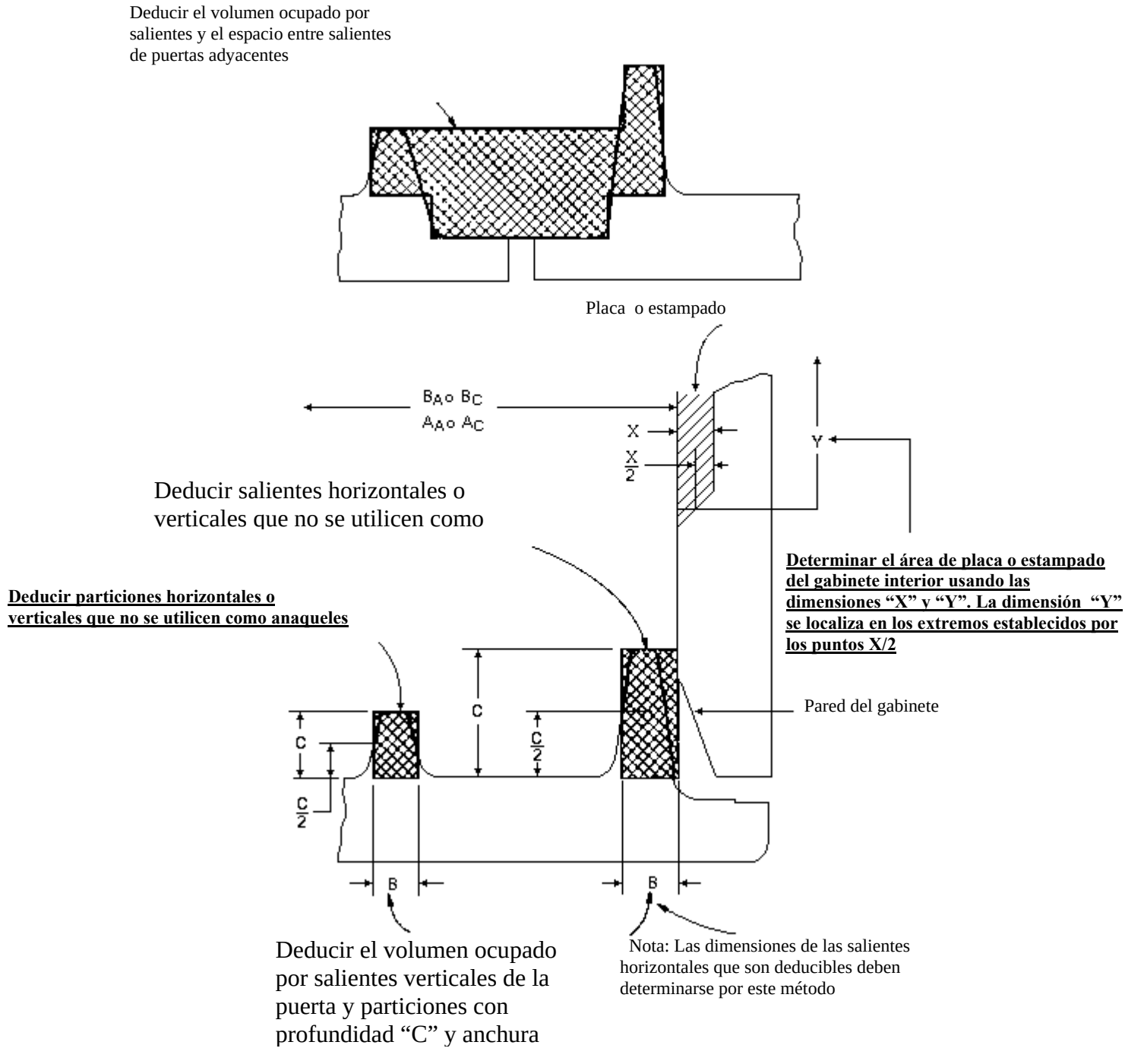


Figura 6 — Salientes de puerta y dimensiones de placa

Continúa

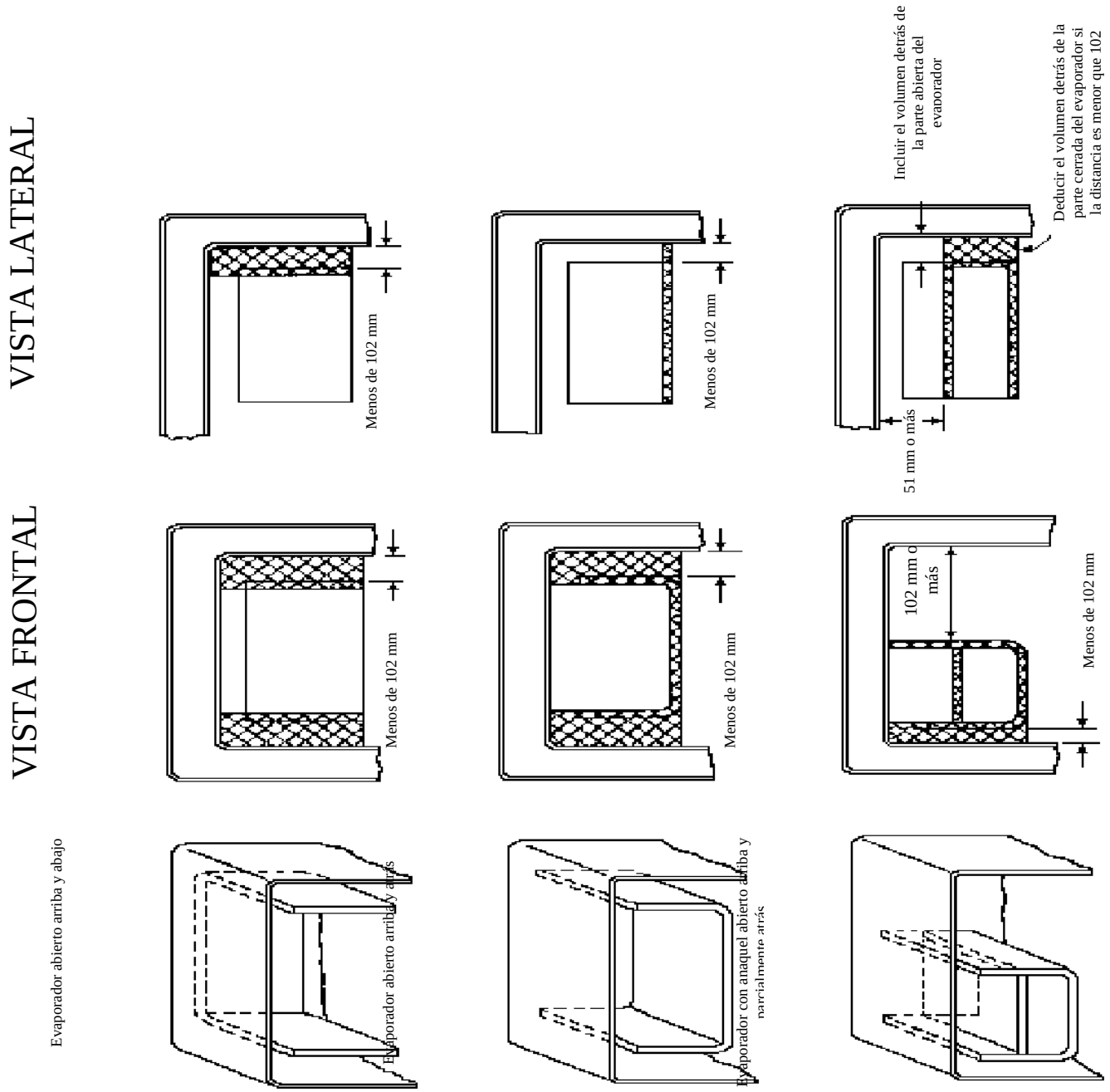


Figura 7 — Montajes del evaporador

Continúa

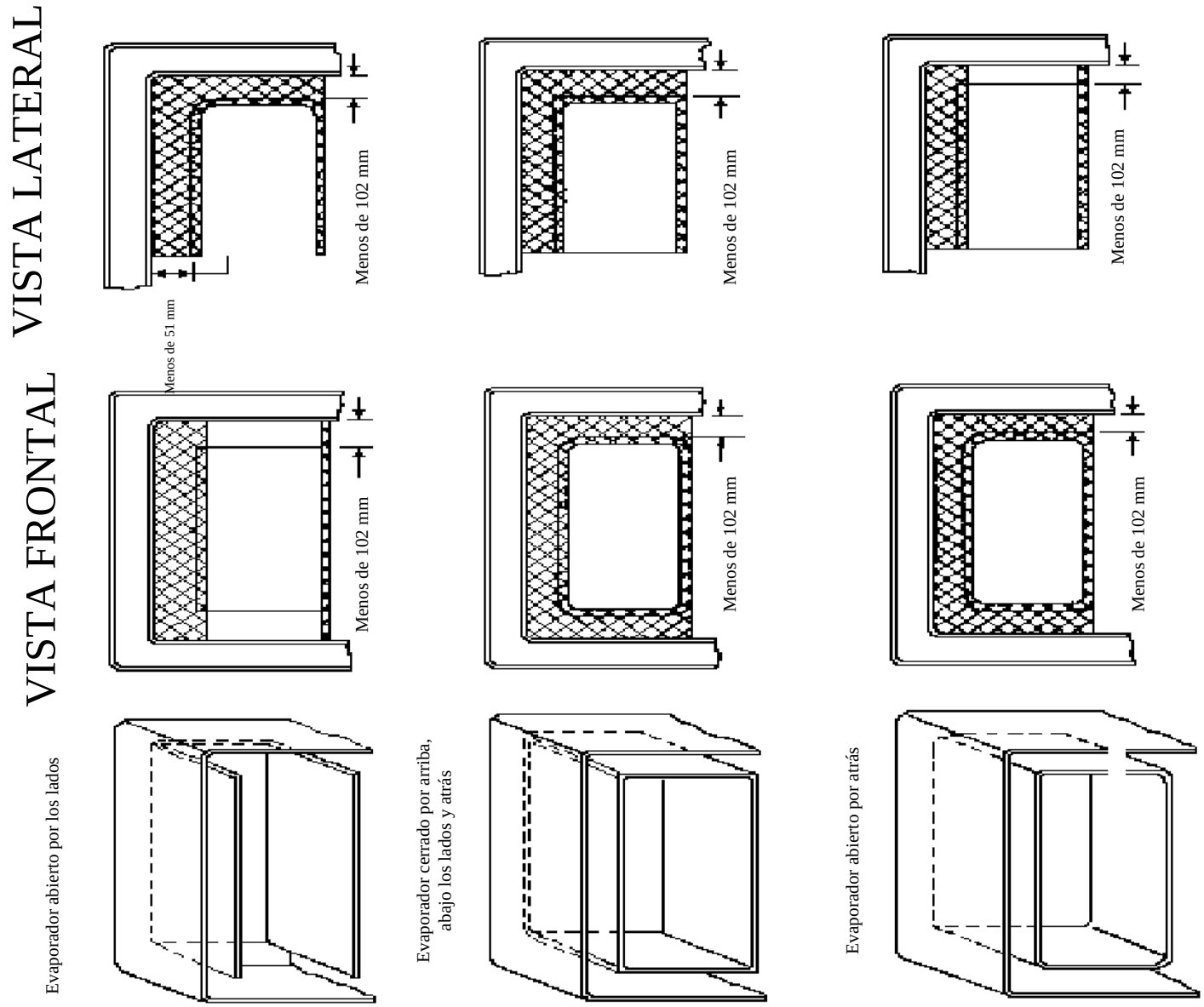


Figura 8 — Montajes del evaporador (continuación)

Continúa

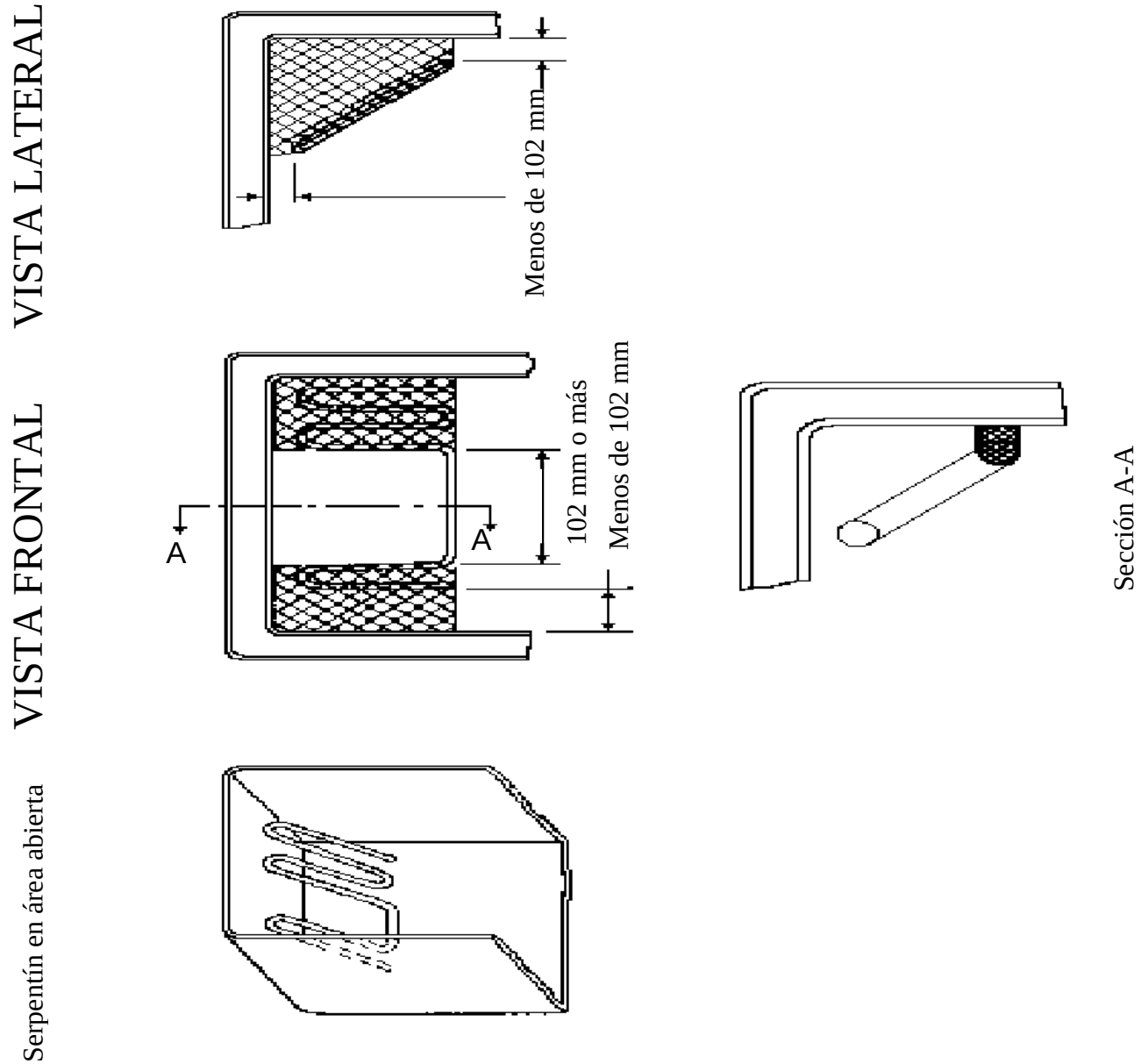


Figura 9 — Montajes del evaporador (continuación)

Continúa

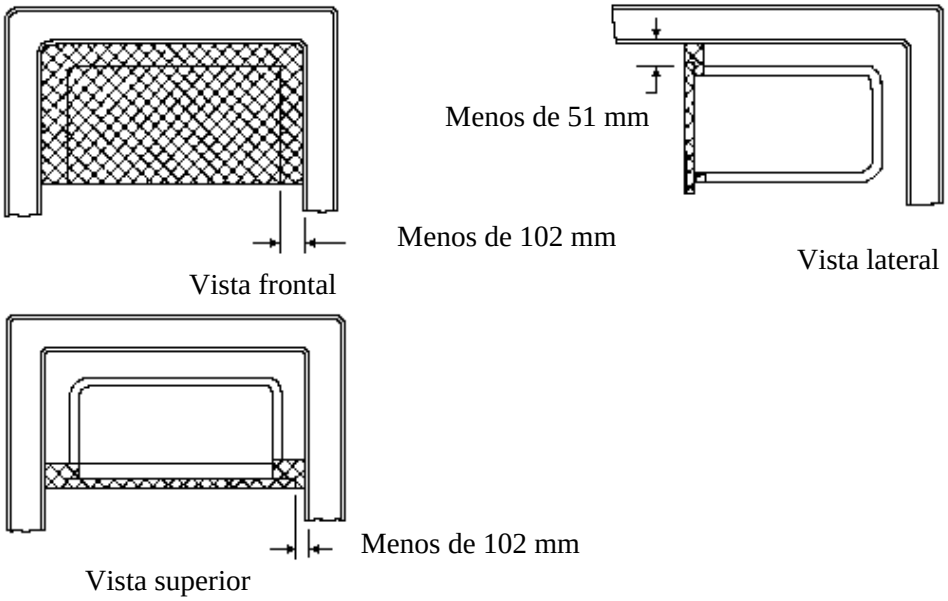


Figura 10 — Deducciones de la puerta del evaporador

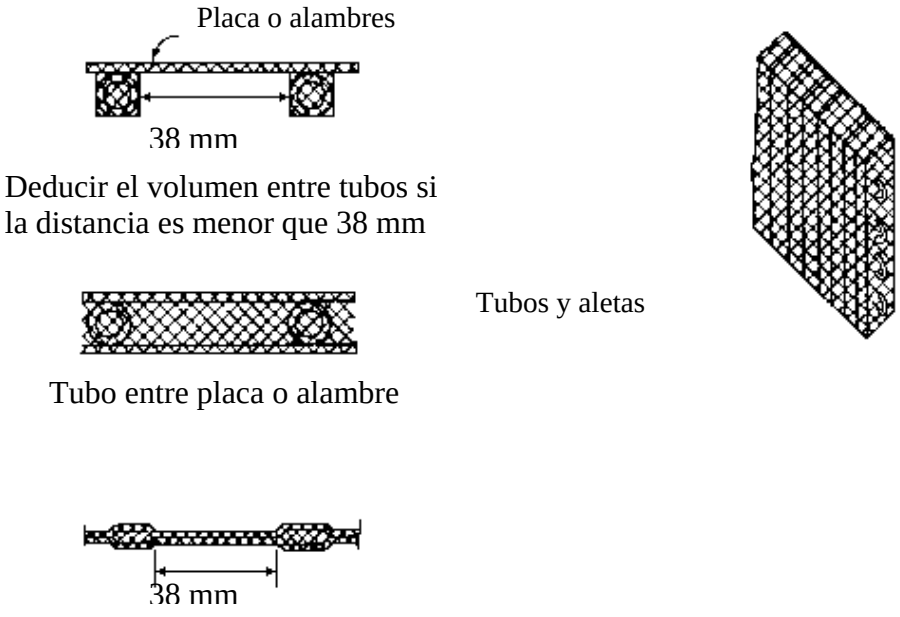


Figura 11 — Tipos de evaporadores

Continúa

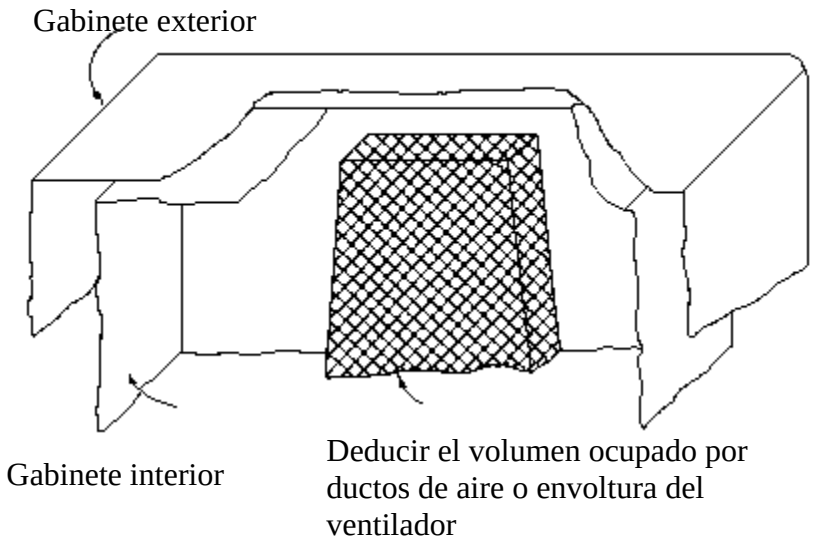


Figura 12 — Volumen ocupado por ductos de aire en el compartimiento congelador

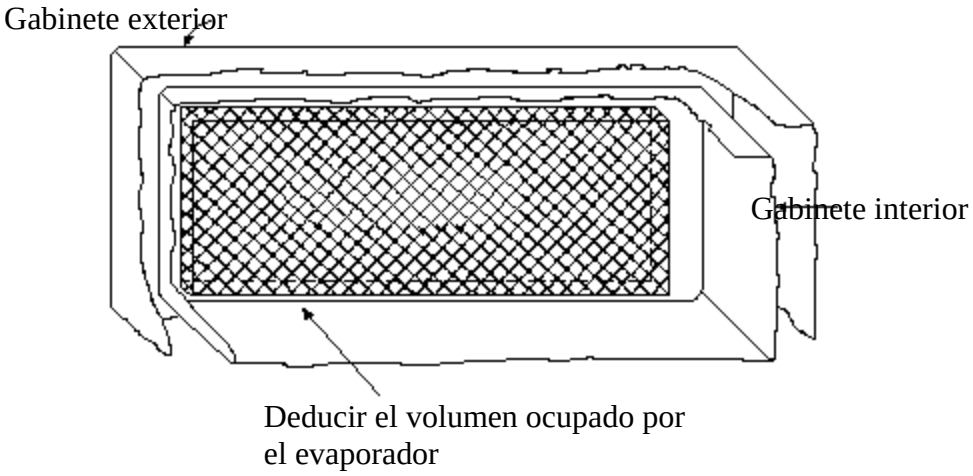


Figura 13 — Volumen ocupado por el evaporador en el compartimiento congelador en sistemas de aire forzado

Continúa

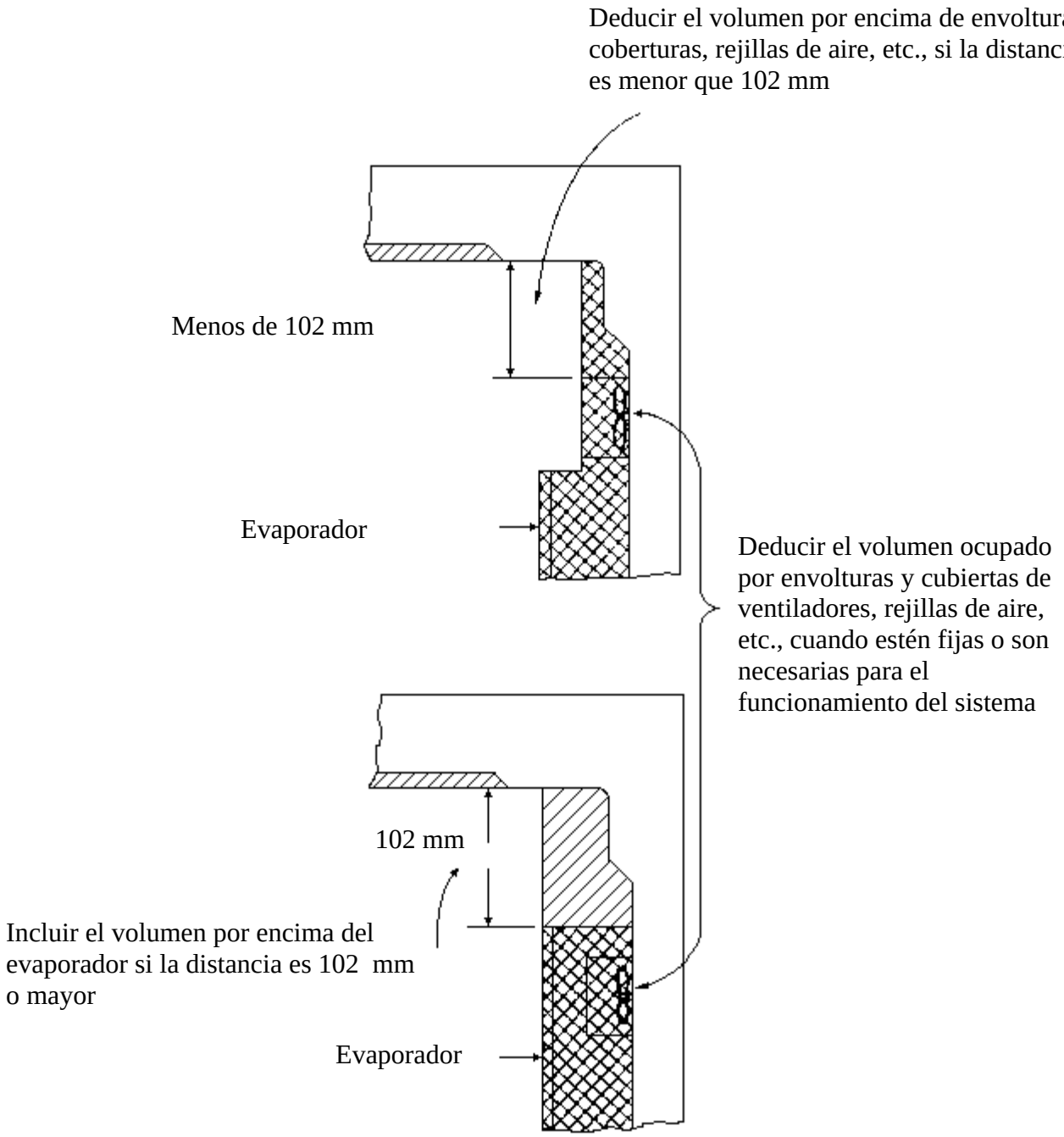


Figura 14 — Volumen ocupado por rejillas y envolturas de ventiladores, etc., en el compartimiento de alimentos

Continúa

ANEXO B
(Este Anexo es de carácter Normativo)
Método para el cálculo del volumen refrigerado total de los congeladores electrodomésticos

B.1 Alcance

Este anexo describe los métodos para calcular del volumen refrigerado total de los congeladores electrodomésticos.

Este anexo proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los congeladores, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

B.2 Volumen refrigerado total

B.2.1 Volúmenes

B.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse

El volumen refrigerado total debe incluir:

a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas para paquetes o latas, divisiones o surtidores -cuando estas formas no sean salientes que cumplan con las condiciones indicadas en los incisos B.2.1.2 c) y B. 2.1.2 e)- cestos, frente de compartimientos, dispositivos automáticos generadores de hielo y anaqueles no refrigerados.

b) El volumen ocupado por frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del congelador.

c) Volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

B.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, deflectores y envoltura de ventiladores.

b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.

c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4L ($1{,}4 dm^3$).

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

Continúa

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 dm^3 por compartimiento.

B.2.2 Método de cálculo
B.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con un equipo que tiene resolución o división de escala de un milímetro mínima.
B.2.2.2 Se divide el volumen refrigerado en varias secciones que tengan ancho similar y profundidad (véanse las figuras 18 a 22)
B.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 18 a la 23. Se suman por separado los volúmenes de las secciones, para determinar el volumen total no ajustado.
B.2.2.4 Se deducen del volumen total no ajustado, los volúmenes de los objetos especificados en el inciso B.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 18 a la 26, para determinar el volumen total refrigerado.
B.2.3 Información a indicar
El volumen total refrigerado, debe indicarse al 0,1 dm^3 más cercano; 0,05 dm^3 y mayores, se consideran en la décima de decímetro cúbico próxima siguiente.

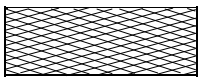
B.3 Leyendas de las figuras 18 a la 26

Las figuras 18 a la 26 muestran congeladores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras pueden utilizarse para otros diseños.
Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

A = Alto del compartimiento
B = Ancho del compartimiento
C = Profundidad del compartimiento

Nota: Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo C_3. Las partes sombreadas en las figuras indican:

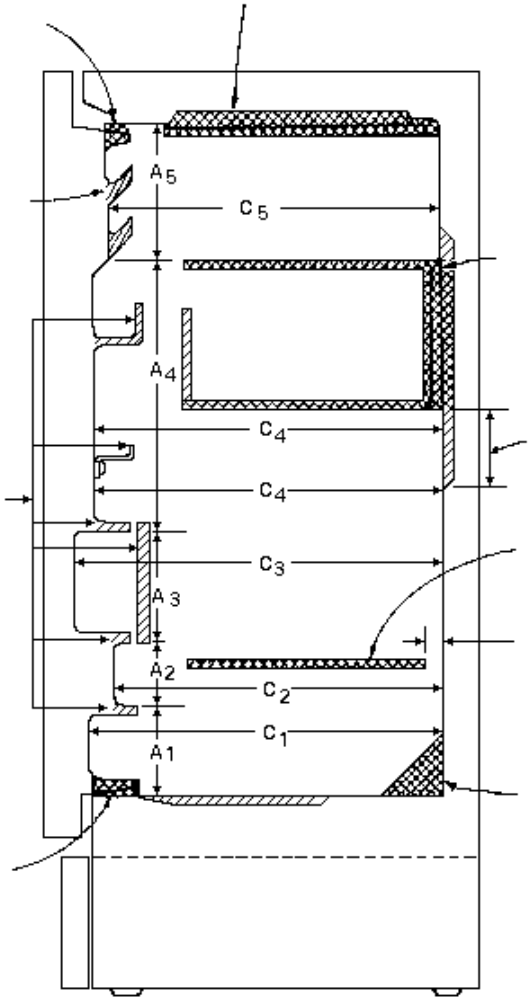
= Volumen que debe incluirse

 = Volumen que debe deducirse

Continúa

Deducir el volumen entre la parte superior del evaporador y la parte superior del gabinete interior a menos que exista un espacio de 51 mm o más y sea recomendado por el fabricante como volumen refrigerado total del congelador

Deducir el volumen ocupado por la saliente superior y el espacio entre ésta y la pared del gabinete



Incluir el volumen ocupado por anaqueles para almacenamiento

Deducir el volumen entre el evaporador y la pared posterior si es menor a 102 mm, o el evaporador y las paredes laterales si la distancia es menor que 38 mm

Deducir el volumen por encima o por abajo del evaporador si la distancia es menor que 51 mm

Incluir el volumen ocupado por anaqueles horizontales, frente de anaqueles y puerta de compartimientos

Deducir el volumen ocupado por el evaporador

Deducir el volumen entre anaqueles refrigerados y las paredes laterales y posterior si la distancia es menor que 38 mm

Deducir el volumen de la saliente inferior o el espacio entre ésta y la pared del gabinete cuando la saliente no se usa como anaquel

Deducir el volumen ocupado por salientes formadas en el interior del gabinete que sean usadas por el compresor, aislamiento, etcétera

Figura 15 — Congelador vertical

Continúa

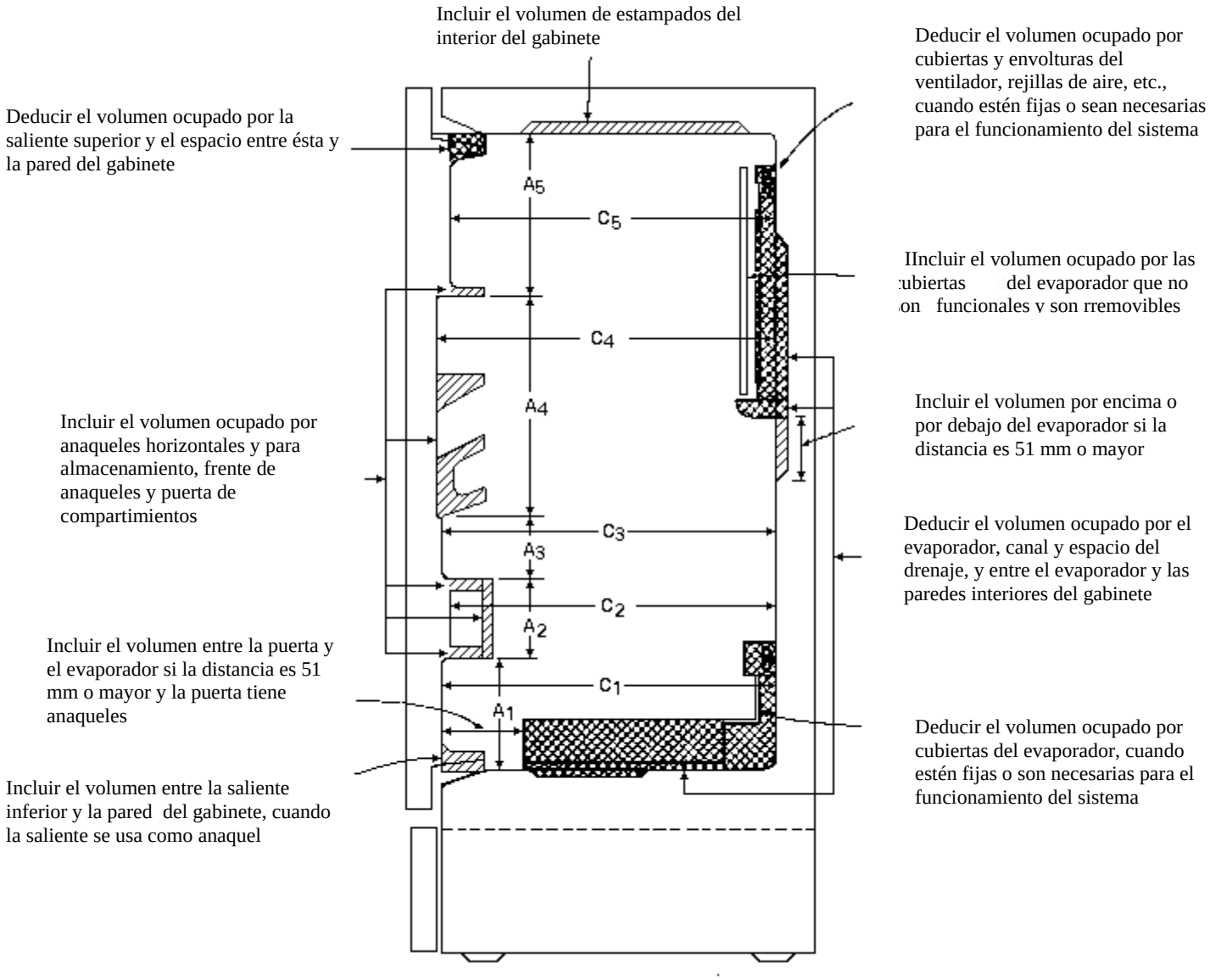


Figura 16 — Congelador vertical

Continúa

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, cubiertas o particiones cuando estén fijas o son necesarias para el funcionamiento del sistema

Incluir el volumen de estampados del interior del gabinete

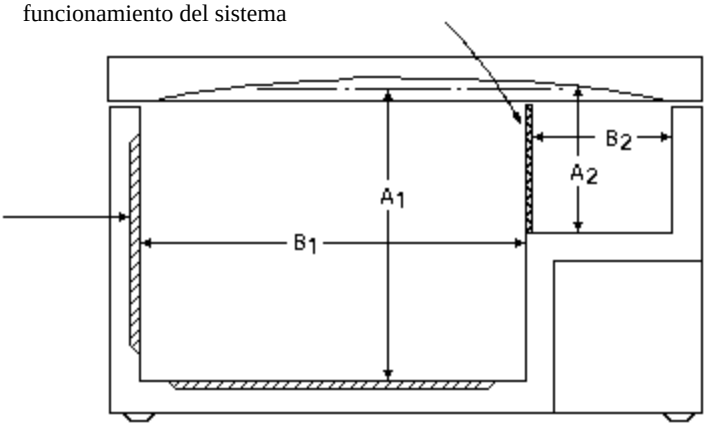
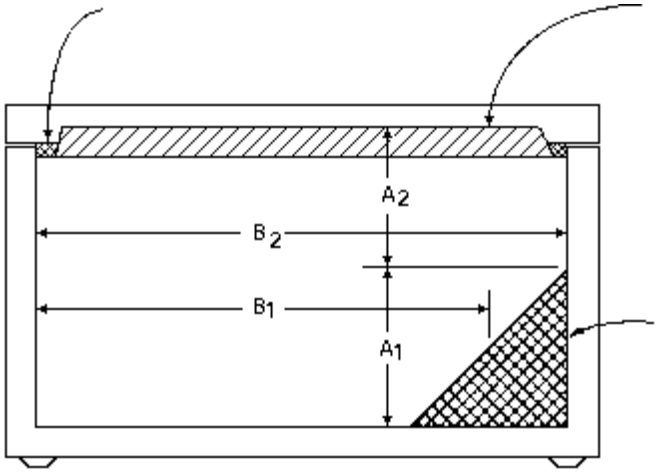


Figura 17 — Congelador horizontal

Incluir el volumen de aquellas partes de la saliente de la puerta, y el espacio entre ella y la pared del gabinete, utilizadas como base de compartimiento de almacenamiento cuando se abre la puerta

Deducir el volumen ocupado por las salientes de la puerta o el espacio entre ellas y la pared del gabinete



Deducir el volumen ocupado por salientes formadas en el interior del gabinete que son usadas por el compresor, aislamiento, etc.

Figura 18 — Congelador horizontal

Continúa

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, ventilador, cubiertas del ventilador, rejilla para aire o particiones cuando estén fijas y sean necesarias para el funcionamiento del sistema

Incluir el volumen ocupado por salientes utilizadas como frente o base de compartimientos de almacenamiento

Deducir el volumen de particiones fijas o salientes utilizadas como extremos de compartimiento o separadores que ocupan, individualmente, un volumen mayor que 1,4 dm^3

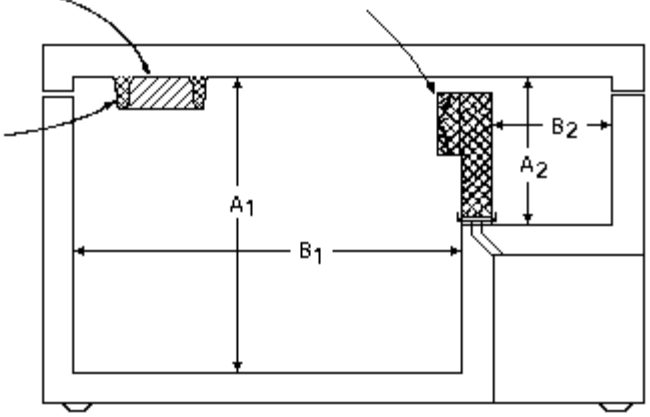


Figura 19 — Congelador horizontal

Continúa

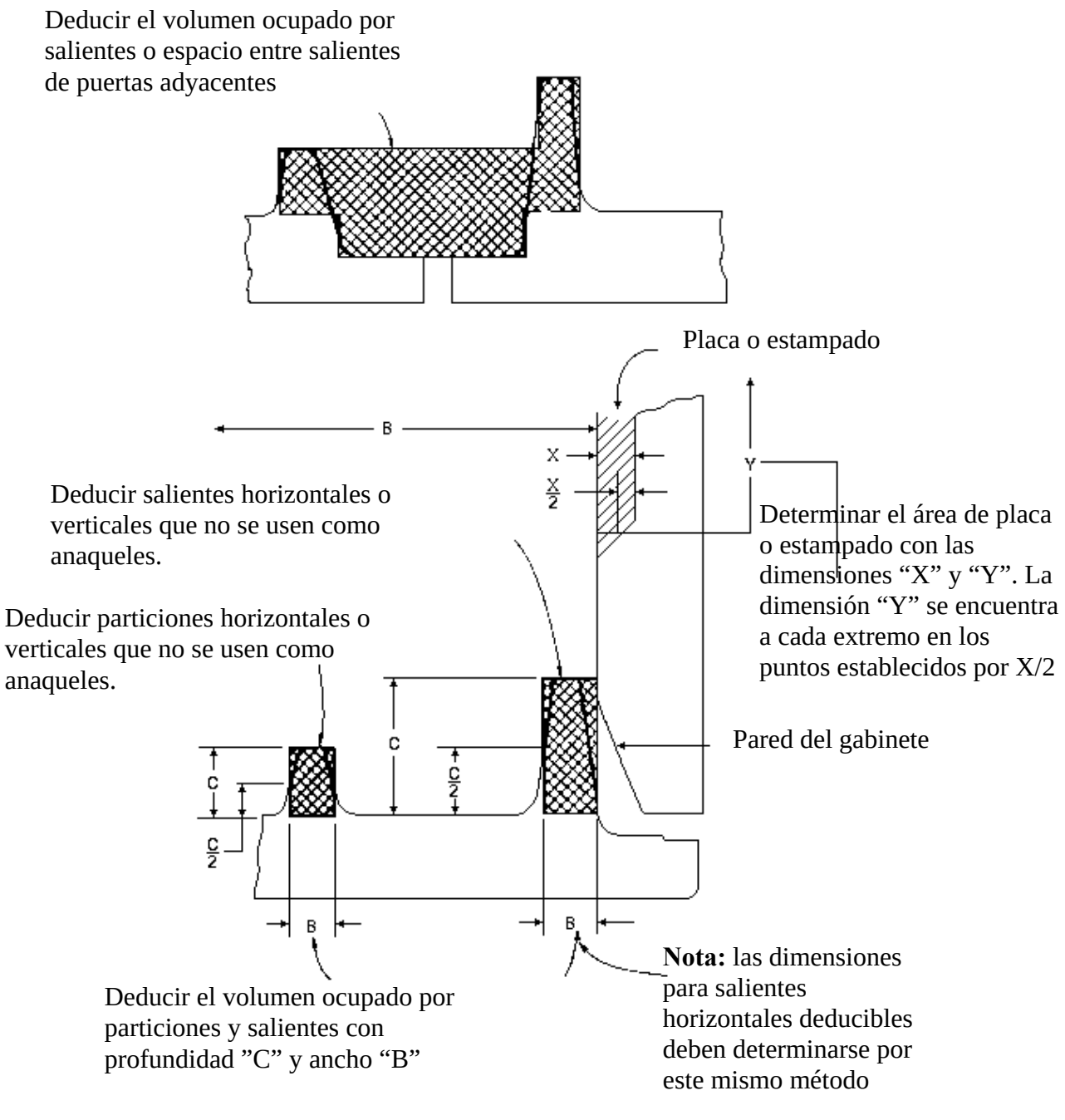
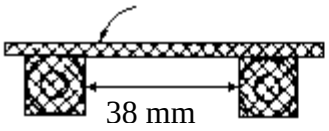


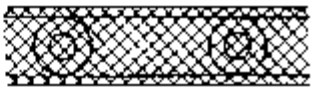
Figura 20 — Saliente de la puerta y dimensiones lineales de la placa

Continúa

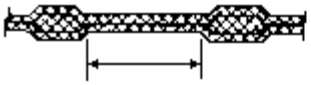
Placa o alambres



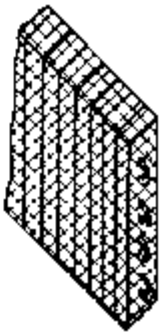
Deducir el volumen tubos si ésta dimensión entre es menor que 38 mm



Tubo entre placa o alambre



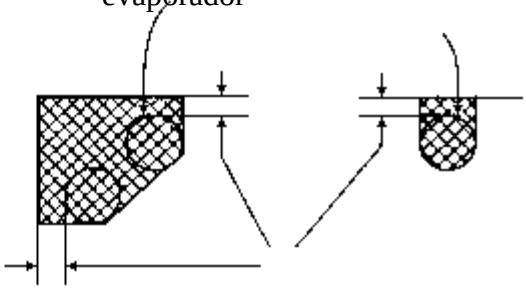
Deducir el volumen entre relieves si ésta dimensión es menor que 38 mm



Tubo y aletas

Deducir el volumen cuando las cubiertas de los tubos son utilizadas.

Deducir el volumen ocupado por los tubos de conexión del evaporador



Deducir el volumen del área sombreada entre los tubos de conexión del evaporador y las paredes del gabinete, si la distancia entre ambos es menor que 38 mm

Figura 21 — Tipos de evaporadores

Continúa

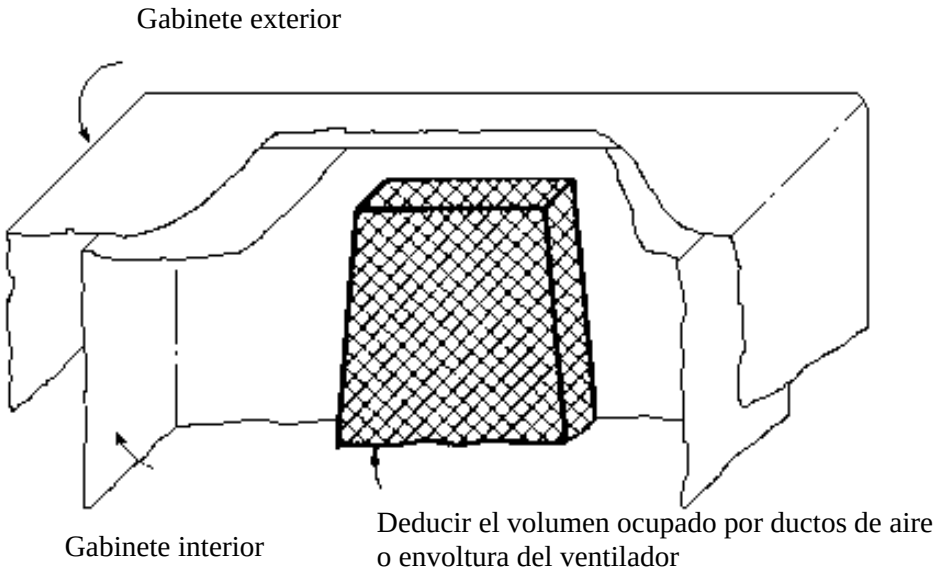


Figura 22 — Volumen ocupado por ductos de aire

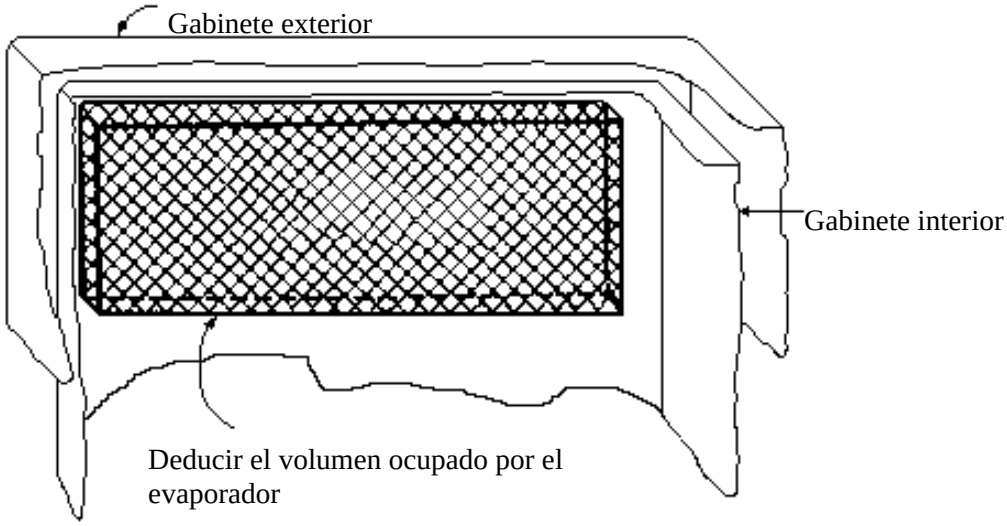


Figura 23 — Volumen ocupado por el evaporador en sistemas de aire forzado

Continúa

APÉNDICE C (Informativo)

Figuras solo de referencia para la colocación de sensores de temperatura para refrigeradores solos, refrigeradores convencionales y refrigerador - congelador con congelador montado en la parte superior y refrigerador - congelador con el congelador montado lateralmente

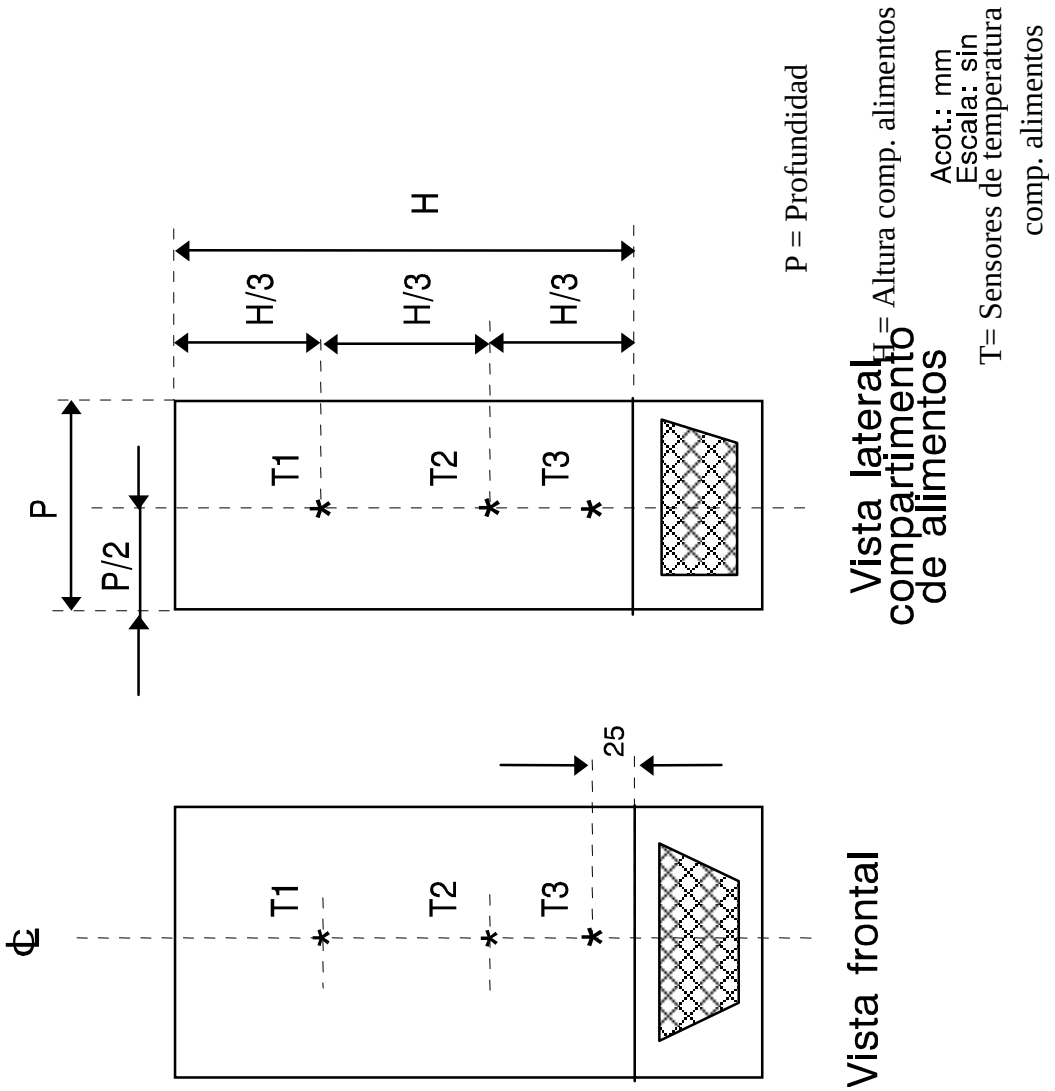


Figura 24 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores solos

Continúa

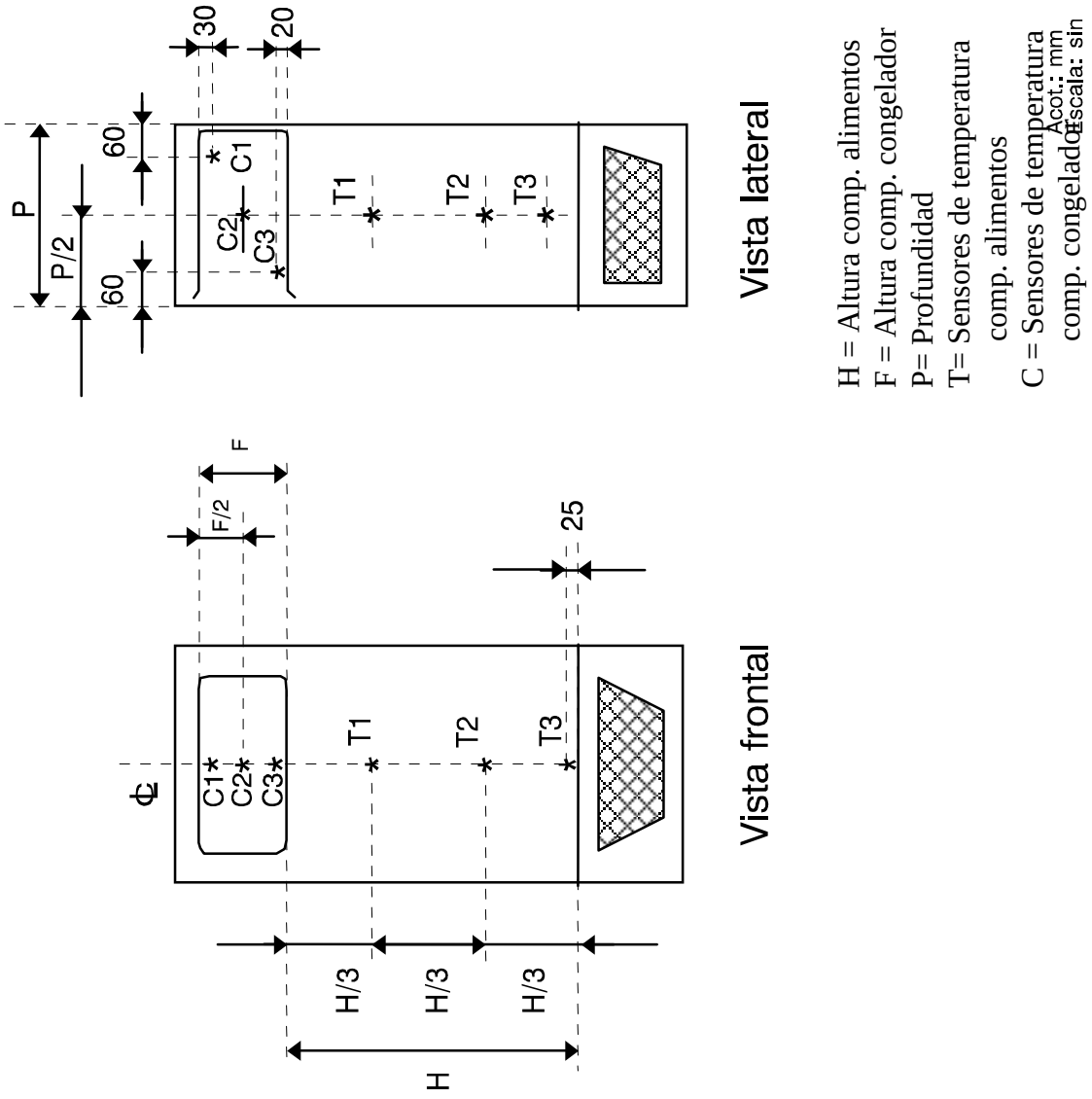
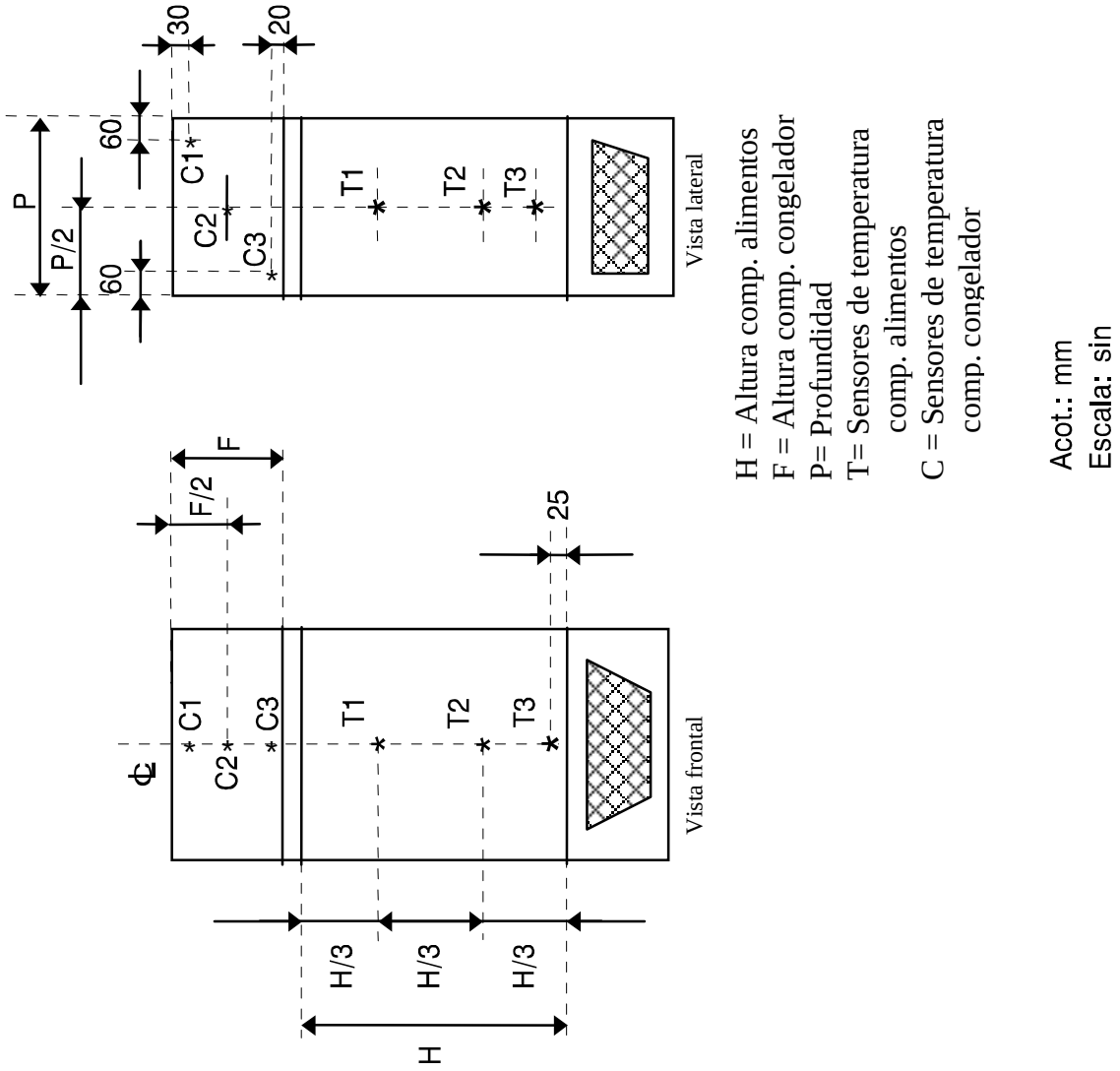


Figura 25 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores convencionales

Continúa



OBSERVACION: los sensores de temperatura se colocan en el compartimiento congelador de la misma forma cuando este compartimiento se localiza en la parte inferior del aparato

Figura 26 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado en la parte superior o inferior.

Continúa

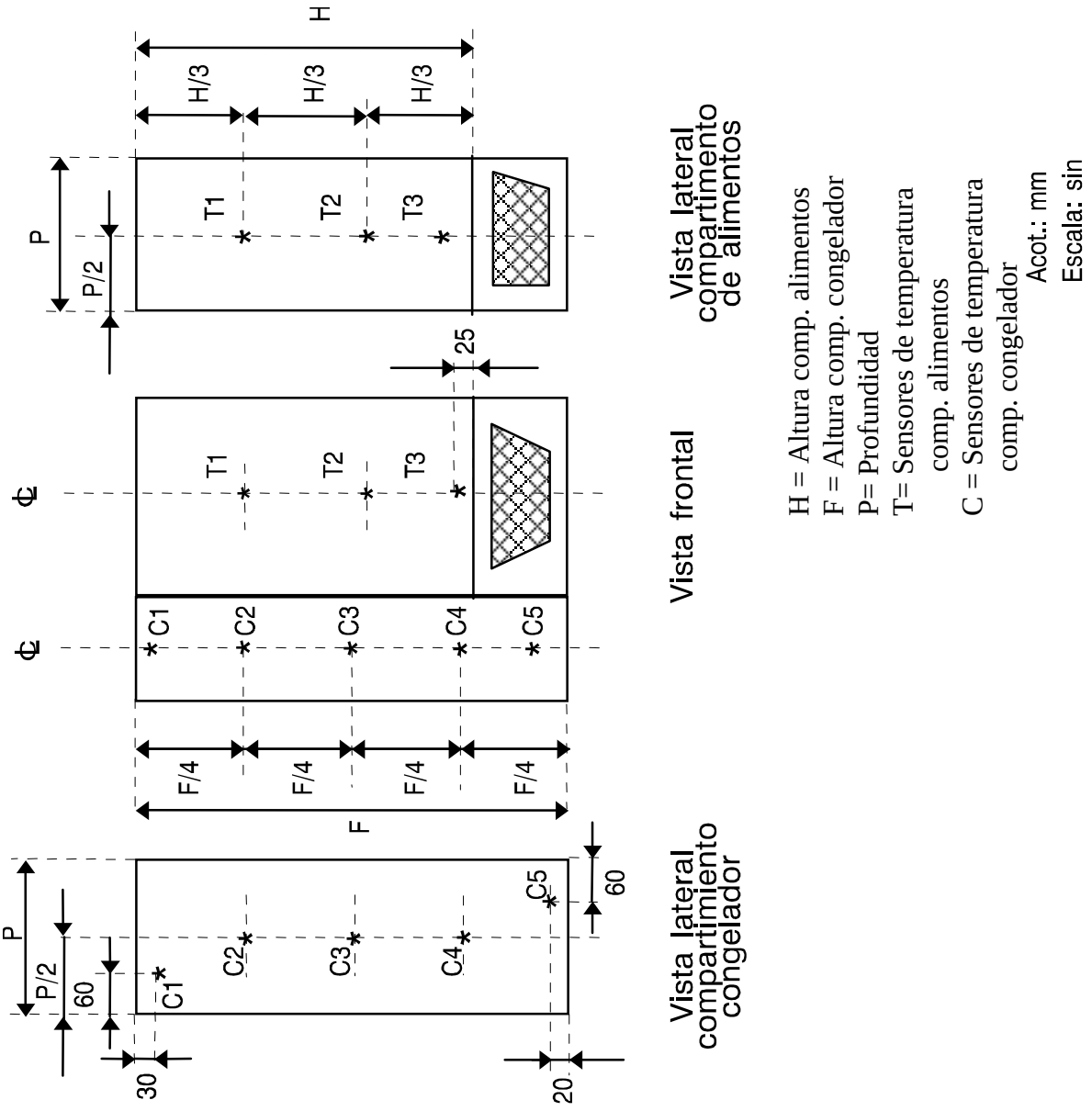


Figura 27 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado lateralmente

- ULTIMA LINEA -