



**NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE
EFICIENCIA ENERGÉTICA. EQUIPOS DE
REFRIGERACIÓN COMERCIAL AUTOCONTENIDOS.
MÉTODO DE ENSAYO**

**NTON
10 012- 08**

**Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
Telefax: 270 9956 , Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON)**

NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada **NTON 10 012 - 08 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética para Equipos de Refrigeración Comercial Autocontenidos. Método de Ensayo**, en su discusión y aprobación participaron las siguientes personas:

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 aprobada por el comité en su última sesión de trabajo el día 20 de junio de 2008.

1. OBJETO

Establecer el método de ensayo para determinar los valores de consumo de energía por litro en los equipos de refrigeración comercial autocontenidos con capacidades de 10 litros o más.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma aplica a los siguientes equipos de refrigeración comercial autocontenidos alimentados con energía eléctrica, usados, reconstruidos (solo importados) y nuevos. Todos con capacidades desde 10 litros (0,01 m³) de volumen refrigerado útil (en función de los límites energéticos) o más. Los tipos de equipos son:

- Enfriadores verticales con una o más puertas frontales
- Enfriadores horizontales
- Congeladores horizontales
- Congeladores verticales
- Vitrinas cerradas
- Conservadores de bolsas de hielo

Esta norma aplica también a los refrigeradores verticales que se utilizan con cargas a temperaturas hasta -5 °C .

3 DEFINICIONES

Se deben aplicar las definiciones establecidas en la norma NTON 10 010-08.

4 METODO DE ENSAYO

4.1 Eficiencia energética. Determinación del consumo eléctrico

4.1.1 Condiciones de ensayo

El ensayo consiste en determinar el consumo de energía por litro en 24 horas, referido al volumen refrigerado útil del equipo, con todos los accesorios con los que fue diseñado funcionando y en condiciones ambientales y temperaturas de la carga de ensayo definida y estable.

4.1.2 Instrumentos de medición

Los instrumentos usados para este ensayo y su exactitud, así como las variaciones permisibles en las mediciones deben ser las establecidas en la tabla 1 y la tabla 2 respectivamente.

Tabla 1. Parámetros e instrumentos

Parámetros e instrumentos	Exactitud
Humedad - Higrómetro - Psicrómetro	$\pm 2 \%$
Longitud - Flexómetro - Escalímetro	$\pm 1 \text{ mm}$
Magnitudes eléctricas - Wattmetro - Voltímetro - Wathorímetro	$\pm 2 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 2 \%$
Peso - Báscula - Balanza	$\pm 5 \text{ g}$
Temperatura - Termopares - Termómetros de resistencia eléctrica y/o termistores	$\pm 0,5 ^\circ \text{C}$ $\pm 1 ^\circ \text{C}$
Tiempo Reloj eléctrico sincrónico de arranque automático o un integrador de tiempo semejante.	$\pm 1 \text{ s}$
Velocidad del aire Anemómetro	$\pm 0,1 \text{ m/s}$
Frecuencia Frecuencímetro	$\pm 0,1 \%$

Tabla 2- Variaciones permisibles en los parámetros medidos

PARÁMETROS	VARIACIÓN *
Consumo de energía (kWh/L)	+ 5 % **
Humedad	$\pm 10 \%$
Longitud	$\pm 2 \text{ mm}$
Peso	$\pm 10 \text{ g}$
Temperatura en la cámara de ensayo	$\pm 1,5 ^\circ \text{C}$
Tensión	$\pm 2 \text{ V}$
Tiempo en 24 hrs	$\pm 60 \text{ s}$
Velocidad del aire en la cámara de ensayo	$\pm 0,1 \text{ m/s}$
Frecuencia	$\pm 0,8\%$

Nota 1: * Variación máxima de los valores individuales respecto al valor especificado en esta norma.

Nota 2: ** y/o sin exceder el máximo permisible especificado por la norma.

4.1.3 Determinación del volumen refrigerado útil

La determinación del volumen refrigerado útil medido en litros, se debe determinar de acuerdo a lo especificado en el anexo A.

4.1.3.1 Suministro eléctrico

El suministro eléctrico debe ser a una tensión de $115\text{ V} \pm 2\text{ V}$ ó $230\text{ V} \pm 2\text{ V}$, a $60\text{ Hz} \pm 0,8\%$. Para unidades con tensión dual se debe utilizar la tensión más baja.

4.1.3.2 Preparación de los equipos para el ensayo

Se debe operar el equipo hasta que el compresor cumpla tres ciclos de operación, mientras tanto se verifica que todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionan correctamente. Verificar que el equipo este nivelado. Esta etapa de la preparación puede realizarse dentro o fuera del cuarto de ensayos.

NOTA 1: Los equipos que cuenten con un ajuste de termostato que opere en rangos distintos a la tabla 4 deben sustituir dicho termostato para poder cubrir el rango especificado.

NOTA 2: Para equipos que incluyan funciones de control adicionales como deshielos deben desactivar esta función para efectos del ensayo, a menos que esto en si limite la operación del equipo.

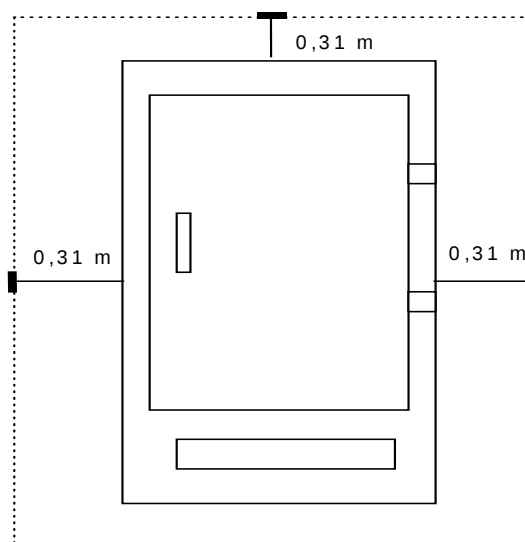
4.1.3.3 Condiciones del cuarto de ensayos

Para realizar el ensayo el equipo se debe colocar dentro de un cuarto cerrado que debe tener las siguientes condiciones ambientales como requisito para iniciar el ensayo:

La temperatura del cuarto debe ser de $32\text{ °C} \pm 1,5\text{ °C}$. La ubicación de los sensores de la temperatura del cuarto de ensayos debe ser de acuerdo con el inciso B.1 del anexo B.

La humedad relativa del cuarto debe ser del $65\% \pm 10\%$. El sensor de la humedad relativa se puede colocar en cualquier parte del cuarto de ensayos, exceptuando la entrada y la salida del aire.

La velocidad del aire no debe exceder los $0,3\text{ m/s}$, la medición se debe hacer al inicio del ensayo. La medición y registro de la velocidad del aire se debe realizar con un anemómetro y se colocarse en los equipos objeto de esta norma, como se muestra en la figura 1.



VISTA DE FRENTE

Figura 1. Colocación de los medidores de la velocidad del aire

Cualquier variación durante el ensayo de la temperatura fuera de la tolerancia de $\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de la humedad fuera de la tolerancia de $\pm 10\%$, debe ser causa de repetición del ensayo.

4.1.4 Carga de ensayo

4.1.4.1 La carga de ensayo para enfriadores verticales y horizontales deben ser latas de aluminio con capacidad nominal de $355\text{ ml} \pm 15\text{ ml}$, conteniendo una solución de 33% de glicol y 67% de agua o refresco sin pulpa selladas herméticamente

Las latas que contengan los sensores de temperatura deben contener $355\text{ ml} \pm 15\text{ ml}$ de glicol al 100% y el sensor colocado en su centro geométrico."

4.1.4.2 La carga de ensayo para congeladores y vitrinas, deben ser bloques con la composición, dimensiones y masa que se especifica a continuación, colocados como se indica en el anexo B.

Composición de los bloques:

- 230,0 g de oximetilcelulosa
- 764,2 g de agua
- 5,0 g de cloruro de sodio
- 0,8 g de 6-cloro-m-cresol

Tabla 3. Dimensiones y masa de los bloques

Dimensiones (mm)	Masa (g)
25 X 50 X 100	125,0
50 X 100 X 100	500,0
50 X 100 X 200	1 000,0
25 X 100 X 200*	500,0
37,5 X 100 X 200*	750,0
* Estos bloques pueden utilizarse para complementar la carga	

Los bloques deben envolverse con una bolsa de polietileno y sellarse.

Los bloques que tengan los sensores de temperatura deben ser de 50 mm X 100 mm X 100 mm .

Antes de cargar el equipo, los bloques de ensayo deben haber sido enfriados previamente a una temperatura similar a la esperada durante el ensayo.

NOTA 1: Se pueden sustituir los paquetes de ensayo listados por paquetes industriales tipo gel que cumplan con las mismas características de éstos primeros.

NOTA 2: Para equipos conservadores de bolsas con hielo, el ensayo se debe realizar sin carga de ensayo.

4.1.4.3 Carga del equipo

La carga de los diferentes equipos se debe realizar como se especifica en el anexo B.

4.1.4.4 Colocación de sensores

La colocación de los sensores en el cuarto de ensayos y en los diferentes equipos se debe realizar como se especifica en el anexo B. Antes de iniciar el ensayo las puertas del equipo deben ser selladas en la zona de la entrada de los sensores de temperatura.

4.1.5 Duración del ensayo

Una vez cargado el equipo y que las temperaturas medidas cumplan con los valores especificados en la tabla 2, el equipo se debe operar en esas condiciones como mínimo 2 horas, posteriormente se inicia la medición del consumo de energía por un lapso de 24 horas. Las lecturas se deben tomar cada 5 minutos o menos. Cualquier cambio en los parámetros establecidos requiere volver a iniciar el ensayo.

4.1.5.1 Intervalos de desempeño

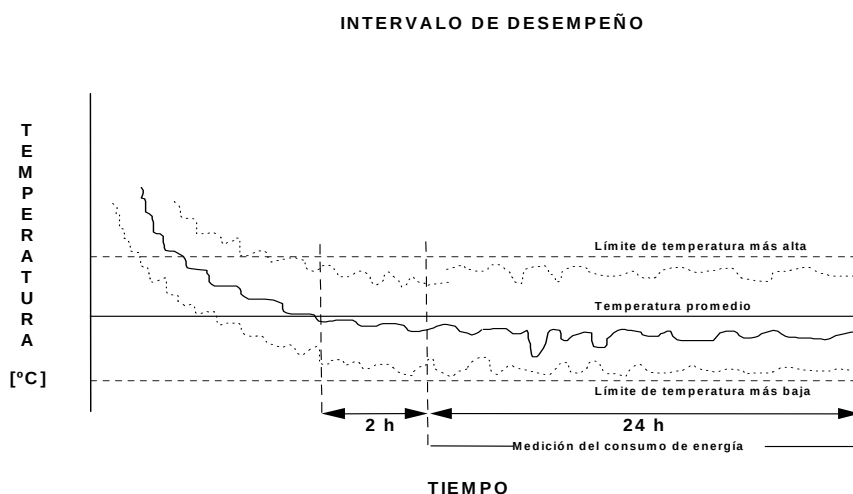
Es importante observar que la temperatura de la lata o paquete más frío, no debe ser inferior al límite de temperatura más bajo indicado para cada caso; la temperatura de la lata o paquete más caliente no debe ser superior al límite de temperatura más alto indicado en cada caso, y la temperatura promedio registrada, que es un promedio aritmético, debe mantenerse igual ó por abajo del valor indicado en la tabla 4.

Tabla 4. Intervalos de desempeño

Equipo	Temperatura de la carga de prueba (°C)		
	Límite de temperatura más alta	Temperatura promedio menor o igual a	Límite de temperatura más baja
Enfriador vertical y horizontal (circulación forzada de aire) ¹⁾	7,2	3,33	0
Enfriador vertical y horizontal (placas frías)	10	5	-1
Vitrinas (temperatura media)	10	5	0
Vitrinas (temperatura baja)	0	-2,5	-5
Conservadores de bolsas con hielo	-6	N/A	N/A
Congeladores	-18	N/A	N/A

1) Los refrigeradores verticales que se utilizan con cargas a temperaturas hasta -5 °C .se deben evaluar dentro del rango de los equipos que operan en temperatura media.

La gráfica siguiente ejemplifica como deben mantenerse las temperaturas antes y durante el ensayo.



4.1.6 Consumo de energía

La medición del consumo de energía se debe efectuar con un wattmetro y su respectivo integrador de tiempo o con un wathorímetro, cualquiera de los instrumentos debe cumplir con el grado de exactitud especificado en la tabla 1.

Al finalizar el ensayo se debe anotar el consumo en kWh que ha registrado el equipo durante las 24 horas, este valor debe ser dividido por el volumen refrigerado útil del equipo probado, para obtener el consumo por litro y compararlo con los valores de consumo (kWh/L) que establece esta norma.

4.2 Determinación del abatimiento de temperatura (pull-down)

4.2.1 De acuerdo con lo establecido en el apartado 6.2 de la norma NTON 10 010- 08 aplica solo a enfriadores verticales y horizontales con circulación de aire forzado, placa fría e híbridos.

Los equipos deben enfriar la carga de ensayo especificada en el anexo B, a las temperaturas indicadas en Tabla 2 de la norma NTON 10 010- 08, en un tiempo máximo de 22 horas, y de acuerdo con las siguientes condiciones:

4.2.2 Instrumentos de medición

Los instrumentos usados para este ensayo y su exactitud, así como las variaciones permisibles en las mediciones deben ser los indicados en la tabla 1.

4.2.3 Suministro eléctrico

El suministro eléctrico debe ser a una tensión de $115 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$ ó $230 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$, a $60 \text{ Hz} \pm 0,8 \%$. Para unidades con tensión dual se debe utilizar la tensión más baja.

4.2.4 Preparación de los equipos para el ensayo

Se debe verificar que todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionan correctamente. Esta etapa de la preparación puede realizarse dentro o fuera del cuarto de ensayos.

4.2.5 Condiciones del cuarto de ensayos

Para realizar el ensayo, el equipo se debe colocar dentro de un cuarto cerrado que debe tener las siguientes condiciones ambientales como requisito para iniciar el ensayo:

La temperatura del cuarto debe ser de $32 \text{ °C} \pm 1,5 \text{ °C}$. La ubicación de los sensores de la temperatura del cuarto de ensayos debe ser de acuerdo con el anexo B.

La humedad relativa del cuarto debe ser del $65 \% \pm 10 \%$. El sensor de la humedad relativa se puede colocar en cualquier parte del cuarto de ensayos, exceptuando la entrada y la salida del aire.

La velocidad del aire no debe exceder los 0,3 m/s, la medición se debe hacer al inicio del ensayo en los lugares indicados en la figura 1, utilizando un anemómetro.

Cualquier variación durante el ensayo de la temperatura fuera de la tolerancia de $\pm 1,5$ °C y de la humedad fuera de la tolerancia de ± 10 %, debe ser causa de repetición del ensayo.

4.2.6 Carga de ensayo

La carga de ensayo debe ser conforme con lo establecido en el apartado 4.1.4.1

4.2.7 Carga del equipo

La carga de los diferentes equipos se debe realizar como se especifica en el anexo B.

4.2.8 Colocación de sensores

La colocación de los sensores en el cuarto de ensayos y en los diferentes equipos se debe realizar como se especifica en el anexo B. Antes de iniciar el ensayo las puertas del equipo deben ser selladas en la zona de la entrada de los sensores de temperatura.

4.2.9 Método de ensayo

Después de haber cargado el equipo se estabiliza la carga de ensayo a una temperatura de 32 °C $\pm 1,5$ °C. Se ajusta su control de temperatura a la posición recomendada por el fabricante para que se cumplan las temperaturas de la carga de ensayo especificadas en la Tabla 4.

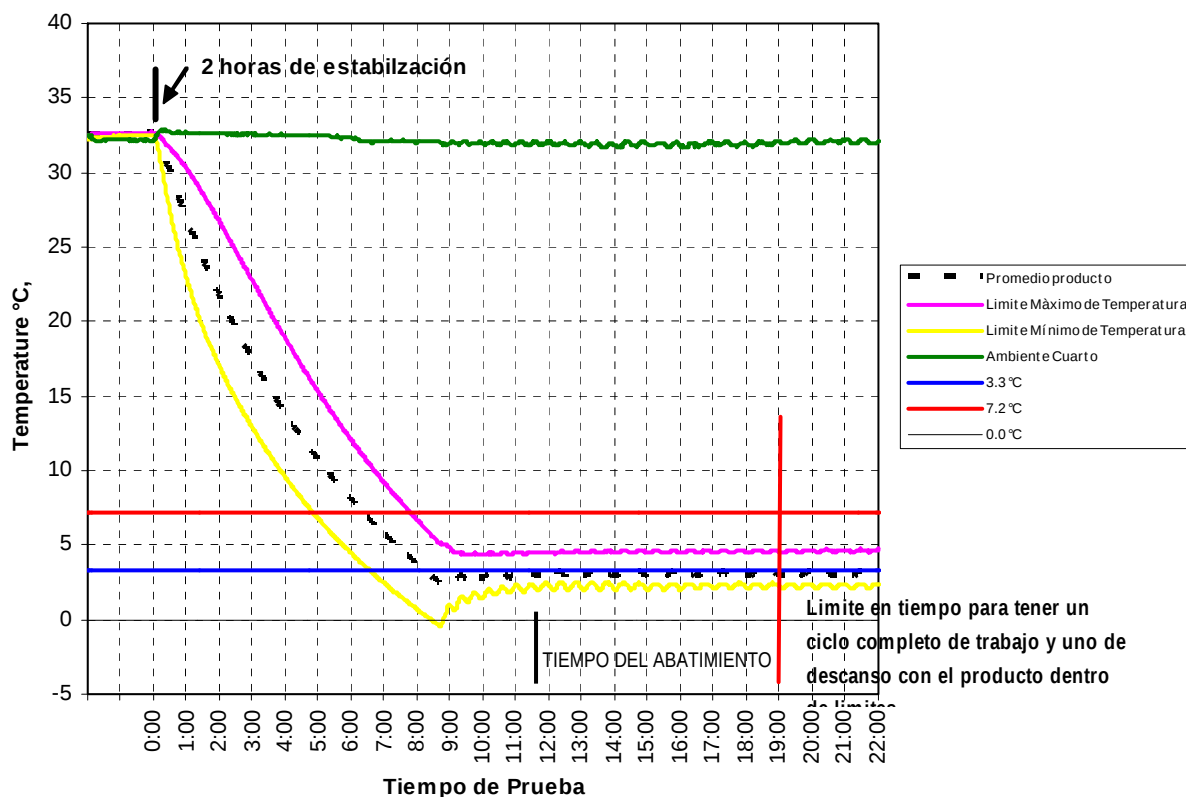
Una vez que las temperaturas medidas se encuentren estabilizadas a la temperatura de arranque (32 °C $\pm 1,5$ °C) , se registran 2 horas de estabilización antes de conectar al suministro eléctrico el equipo. A partir del encendido del equipo se inicia el conteo del tiempo de abatimiento de temperatura.

El equipo debe tener por lo menos un ciclo de trabajo y uno de descanso completo con la carga de ensayo con temperaturas dentro del intervalo de desempeño establecido en Tabla 4, antes ó igual de 22 horas.

Si el equipo no logra mantener todos los productos dentro de los límites establecidos, será posible realizar un ajuste del control de temperatura para obtener los valores de temperatura requeridos de la Tabla 4 y proceder a arrancar de nuevo, a condiciones iniciales.

La gráfica siguiente ejemplifica como deben mantenerse las temperaturas antes y durante el ensayo

Gráfico Prueba de Abatimiento de Temperatura "pull down".



5. REFERENCIA

NTON 10 010 -08. Eficiencia energética para equipos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites de los valores de consumo.

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-022-ENER/SCFVECOL-2000**, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado".

6. 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.

7. ENTRADA EN VIGENCIA

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

ANEXO A. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN REFRIGERADO ÚTIL (Este Anexo es parte integral de la norma)

A.1 Enfriadores y congeladores verticales y horizontales

A.1.1 El parámetro que define la capacidad del equipo de refrigeración en términos del volumen útil refrigerado, se describe a continuación:

La suma de los volúmenes determinados por el área de los diferentes tipos de parrillas ó superficies donde se coloque producto sin parrilla, multiplicado por la altura correspondiente hasta el nivel de carga marcado por el fabricante o el tope, que puede ser la siguiente parrilla de diferente área, la parte superior del difusor, lámpara, plafón, interruptores, desviadores de aire ó cualesquier componente que limite el acomodo de producto.

A.1.2 En el caso de equipos con gabinete interior termoformado con parrillas soportadas por ranuras del mismo, se debe considerar para el cálculo del área de la parrilla, las distancias libres entre paredes para el acomodo del producto.

A.1.3 Si algún componente del interior del gabinete ocupa volumen útil (p.e. difusor, desviador de aire, plafón), este debe ser restado del cálculo total, de acuerdo al párrafo anterior. En los casos en que este obstáculo impida el acomodo de una lata o un paquete de ensayo de 100 x 100 x 50 mm (p.e. interruptor, drenaje, termostato), este volumen no debe ser restado al volumen total.

Las figuras de 2 a 7 a ejemplifican este cálculo.

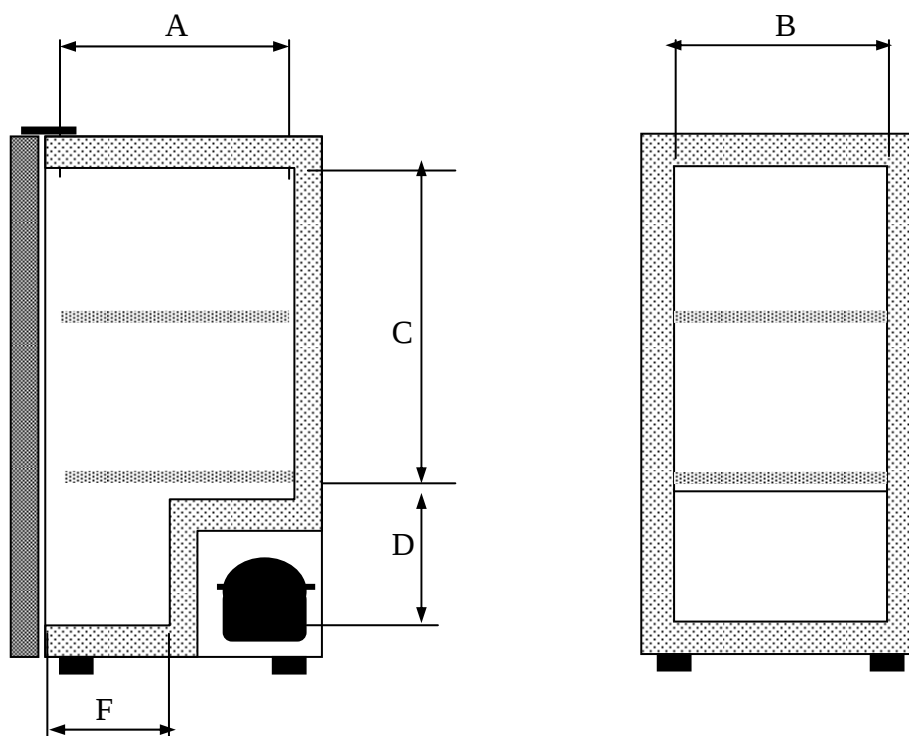


Figura 2

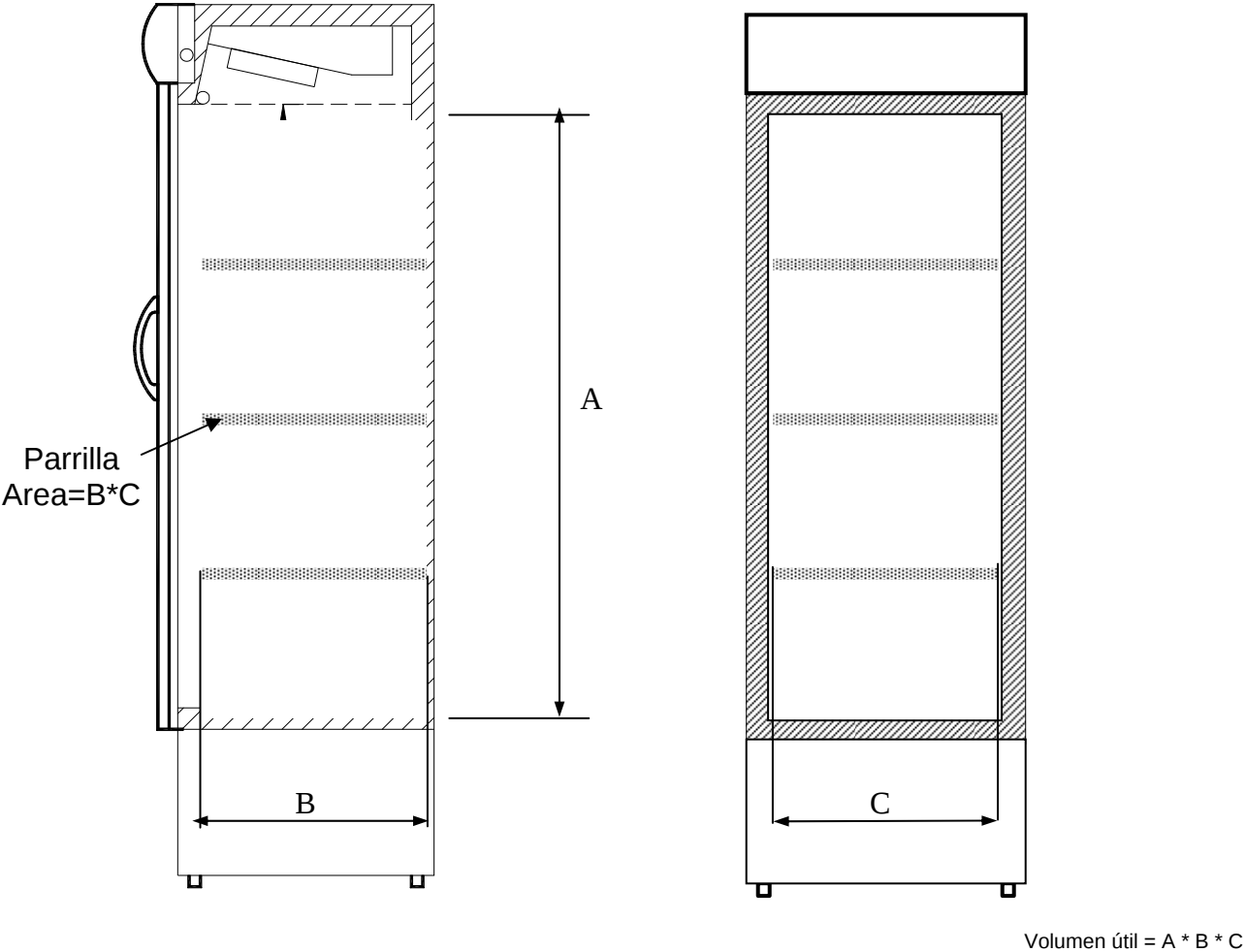


Figura 3

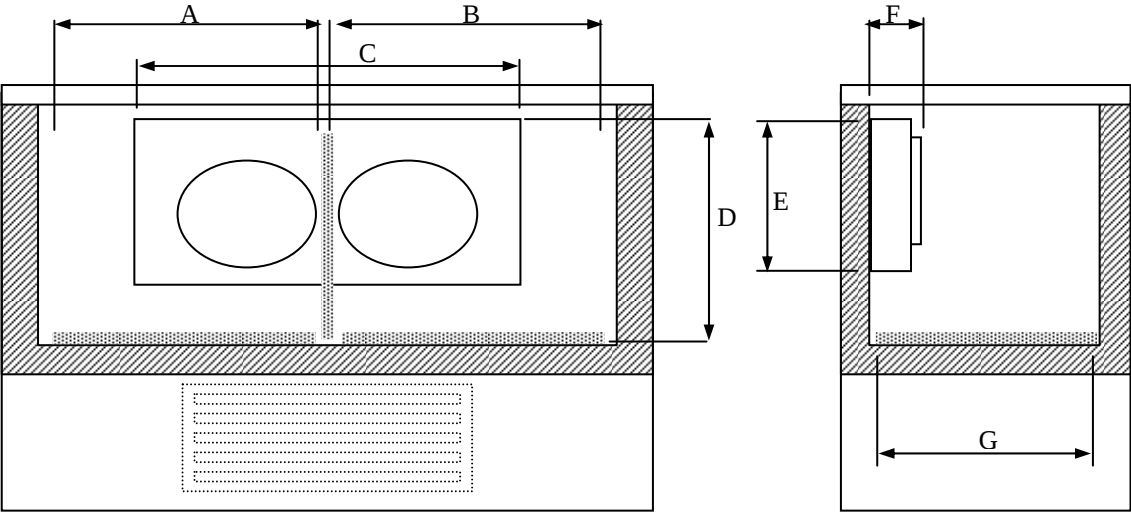


Figura 4

Volumen útil = $A * G * D + B * G * D - C * F * E$

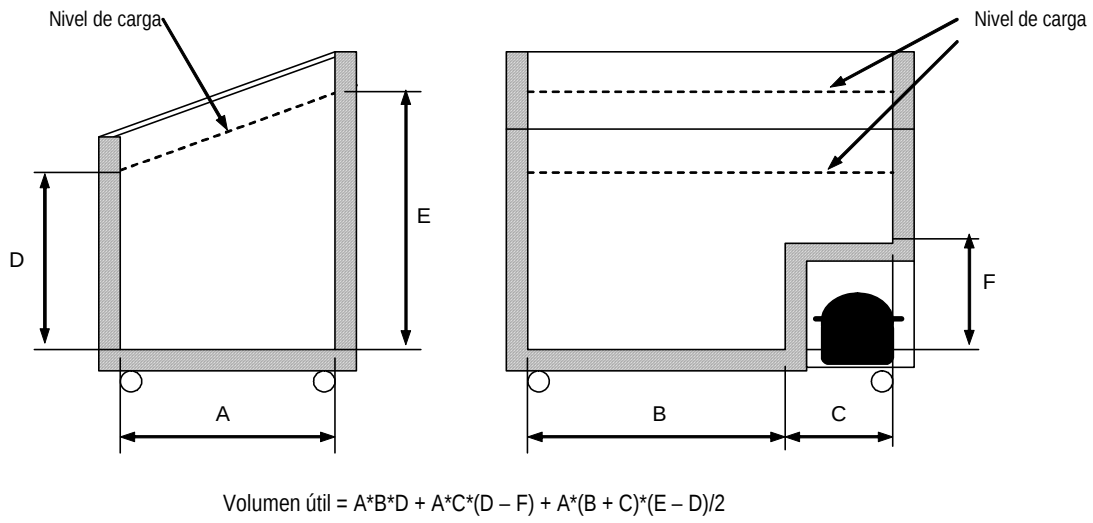


Figura 5

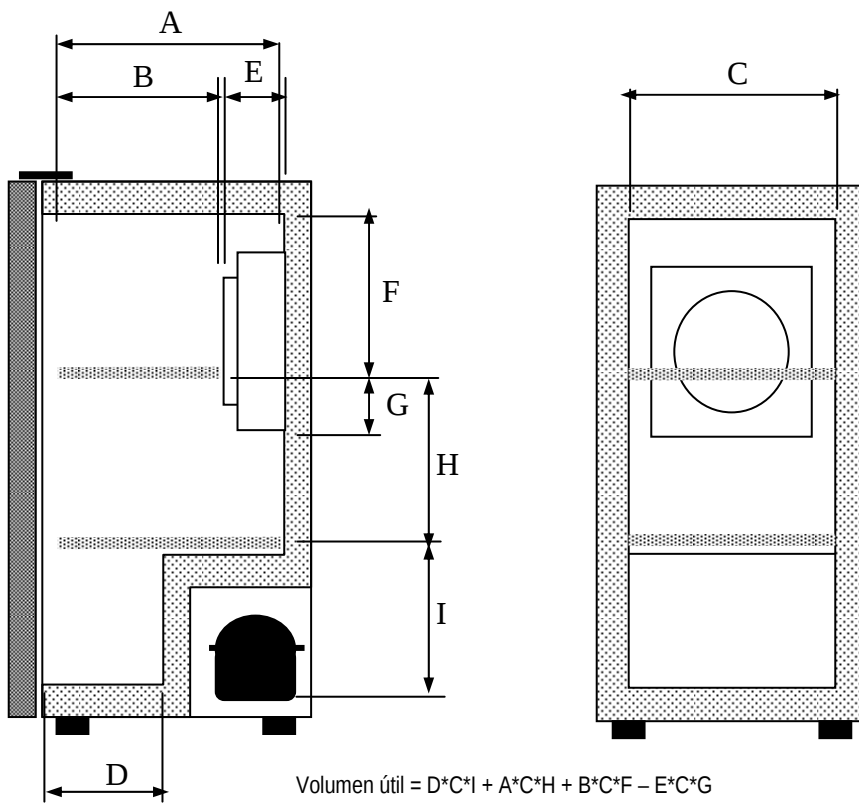
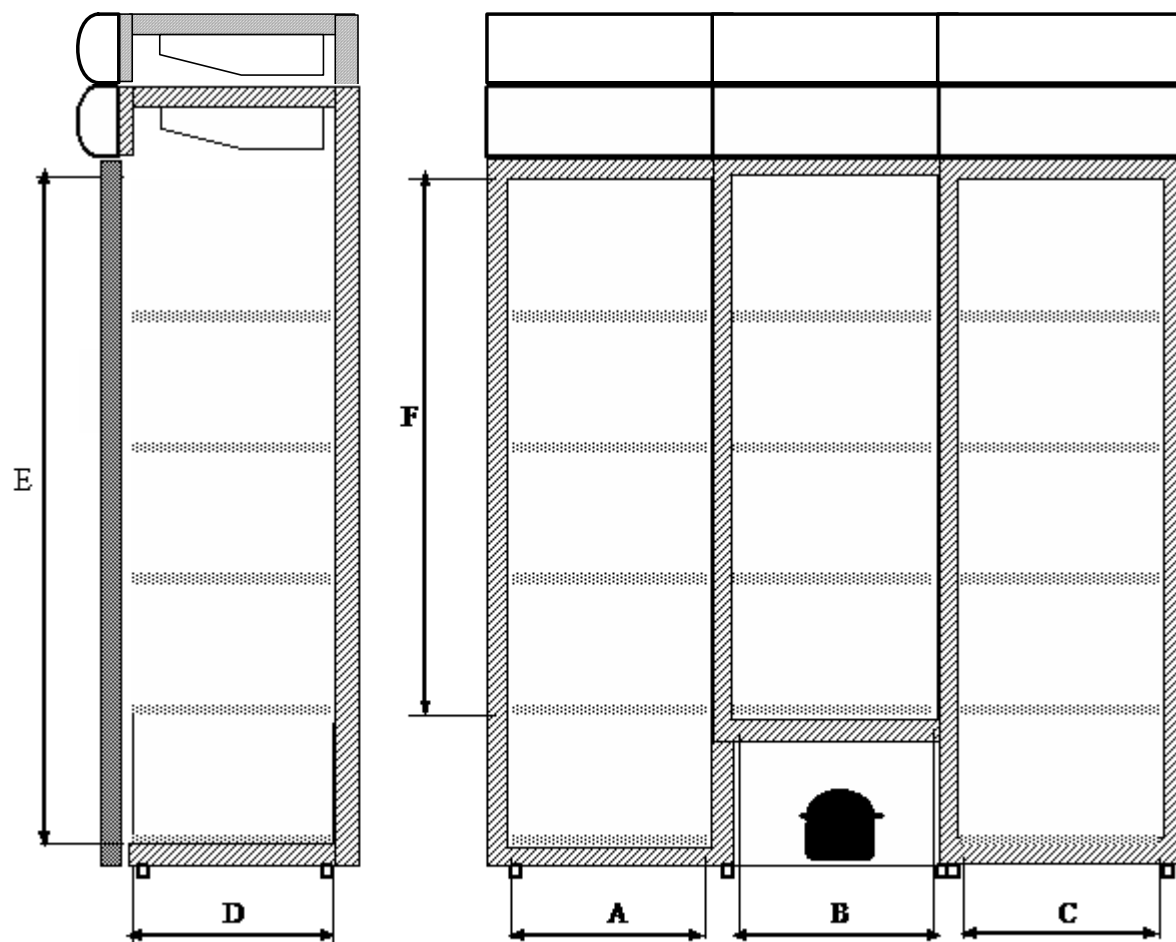
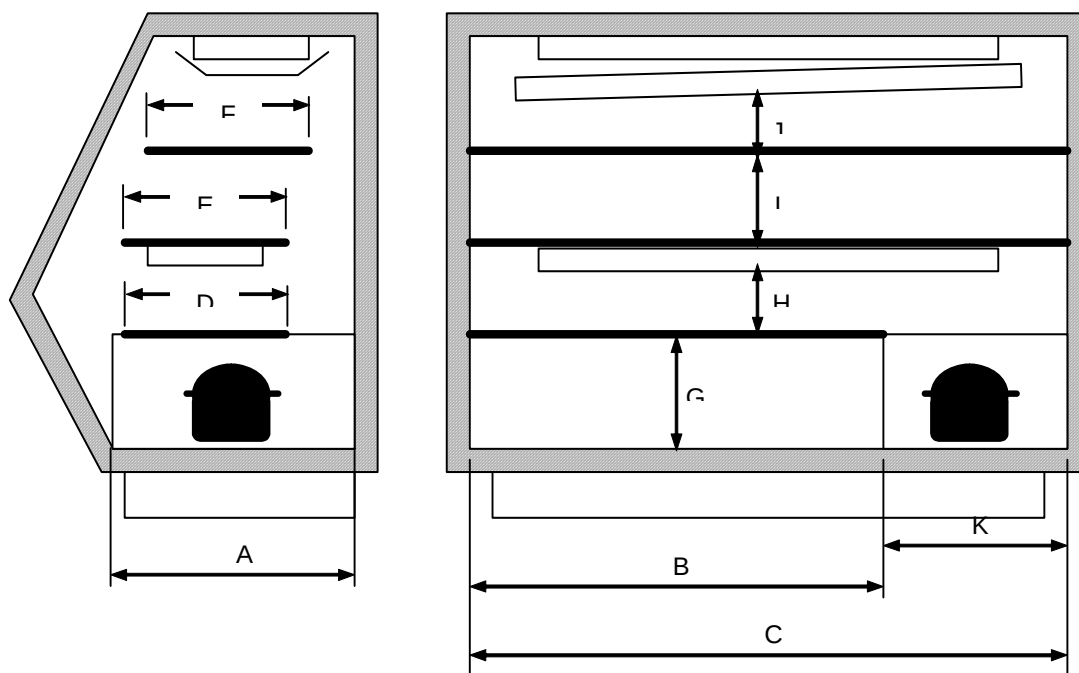


Figura 6



$$\text{Volumen} = A \cdot D \cdot E + B \cdot D \cdot F + C \cdot D \cdot E$$

Figura 7



$$\text{Volumen útil} = A \cdot B \cdot G + A \cdot K \cdot H + D \cdot B \cdot H + E \cdot C \cdot I + F \cdot C \cdot J$$

Figura 8

Las figuras de la 8 a la 10 ejemplifican este cálculo.

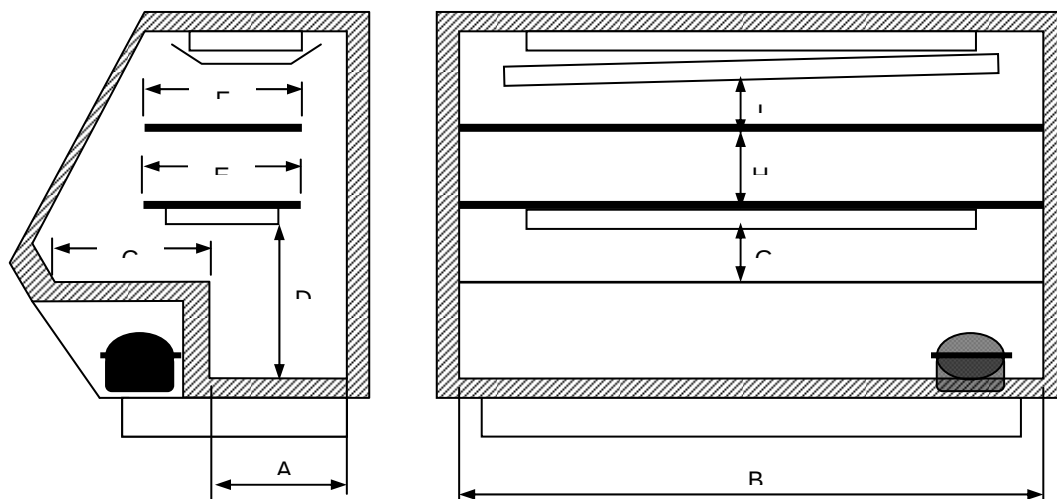
A.2 Vitrinas

A.2.1 El parámetro que define la capacidad del equipo de refrigeración en términos del volumen útil refrigerado, se describe a continuación:

La suma total de los volúmenes determinados de cada área de parrillas, estantes o superficies donde se coloque producto (ejemplos: piso del equipo, cajón de unidad condensadora), multiplicado por la altura correspondiente tomada al centro geométrico de la parrilla o estante, en línea vertical hasta el nivel de carga marcado por el fabricante o cualesquier tope, que puede ser la siguiente parrilla, parrilla, cristal, evaporador, lámpara, plafón, interruptores, desviadores de aire o cualesquier componente que limite el acomodo de producto.

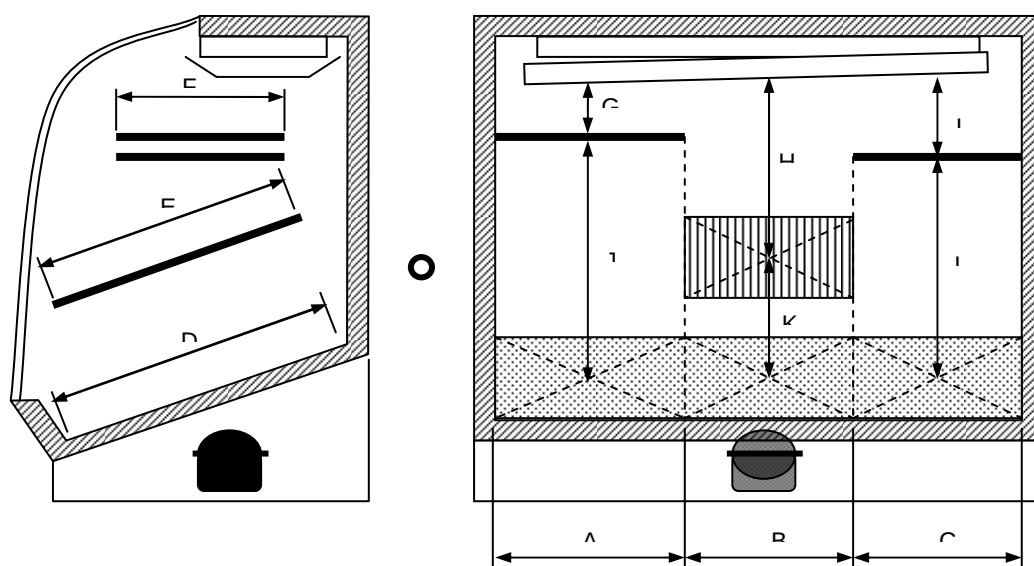
A.2.2 Si algún componente del interior del gabinete ocupa volumen útil (ejemplos: sistema de drenaje, tubería de refrigeración, ductos eléctricos), este debe ser restado del cálculo total, de acuerdo al párrafo anterior. En los casos en que este obstáculo impida el acomodo de un paquete de

100 x 100 x 50 mm (Ejemplos: interruptor, termostato), este volumen no debe ser restado al volumen total.



$$\text{Volumen útil} = A \cdot B \cdot D + C \cdot B \cdot G + E \cdot B \cdot H + F \cdot B \cdot I$$

Figura 9



$$\text{Volumen útil} = A \cdot D \cdot J + B \cdot D \cdot K + C \cdot D \cdot L + A \cdot F \cdot G + B \cdot E \cdot H + C \cdot F \cdot I$$

Figura 10

A.3 Conservadores de bolsas de hielo

La capacidad del equipo en función del volumen refrigerado útil se determina por el área de la parrilla, estante o superficie donde se coloque el producto, multiplicada por la altura hasta el nivel de carga indicado por el fabricante, o altura libre, si este no se indica. (ver figura 11)

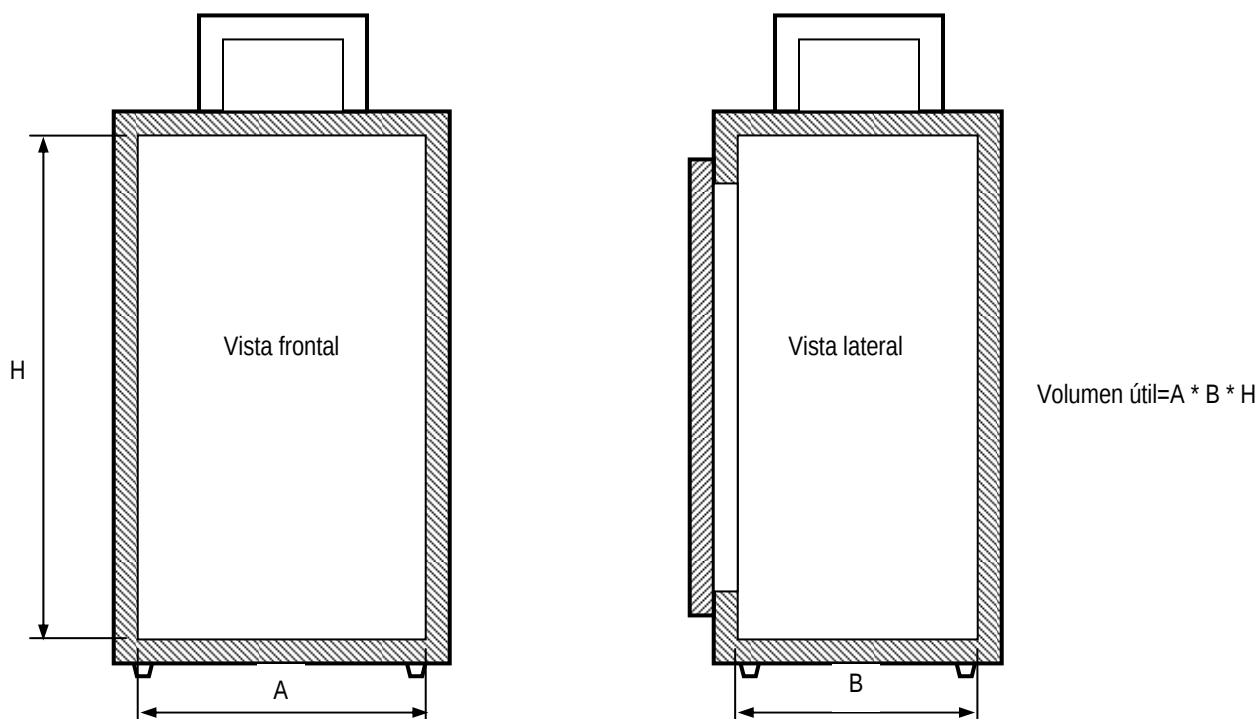
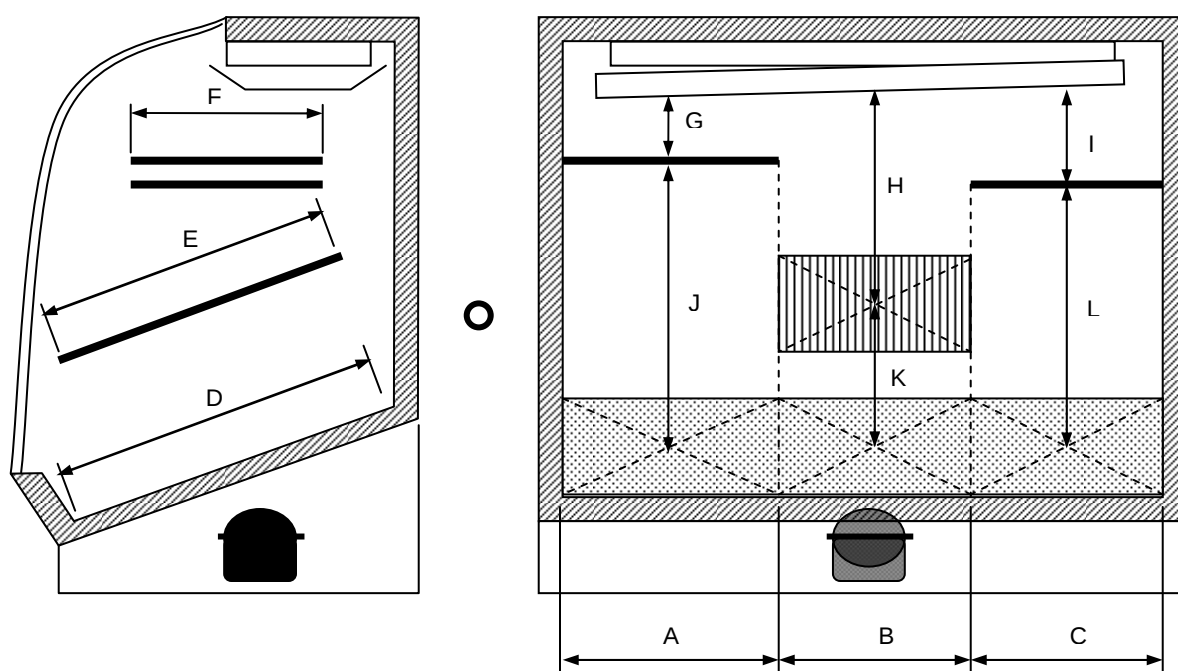


Figura 11



$$\text{Volumen útil} = A * D * J + B * D * K + C * D * L + A * F * G + B * E * H + C * F * I$$

ANEXO B

CARGA Y COLOCACIÓN DE SENSORES DE LOS EQUIPOS DE ENSAYO

(Este Anexo es parte integral de la norma)

B.1 Cuarto de ensayos

Los sensores de la temperatura ambiente en el cuarto de ensayos se deben colocar como sigue:

- A la mitad de la altura y a 0,31 m del frente, del equipo
- A la mitad de la altura y a 0,31 m del lado izquierdo, del equipo
- A la mitad de la altura y a 0,31 m del lado derecho, del equipo

B.2 Enfriadores verticales

B.2.1 En el caso de enfriadores verticales, los criterios de carga del equipo son:

1. Debe llenarse a su máxima capacidad.
2. Con todas las parrillas para las que fue diseñado.

B.2.2 Las parrillas deben ser distribuidas uniformemente dentro del enfriador, respetando las distancias mínimas indicadas en esta norma. En caso de requerirse parrillas adicionales, se deben solicitar al fabricante.

B.2.3 La colocación de las parrillas dentro del gabinete del enfriador debe empezarse desde la parte inferior, de acuerdo a lo especificado en el inciso anterior.

B.2.4 La carga del equipo se debe hacer lata por lata, colocándolas en forma vertical, hasta llenar el enfriador al máximo de su capacidad.

B.2.5 Las latas deben ser colocadas de manera que formen filas y columnas sin traslape y centradas en área de la parrilla. El espacio libre total por lado de la parrilla, no debe permitir el acomodo de otra lata como se ejemplifica en el arreglo válido de la figura 12.

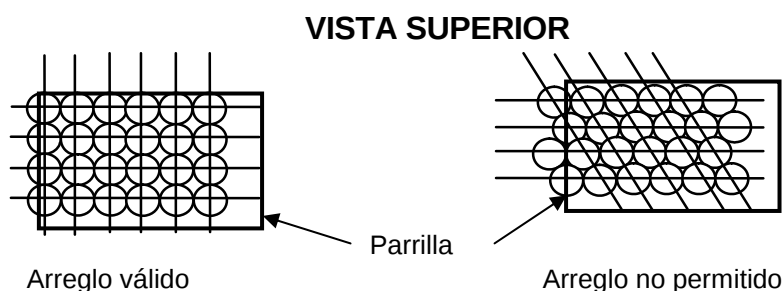
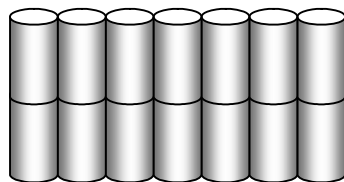


Figura 12

B.2.6 Durante la etapa de colocación de las parrillas, cada intento se debe hacer con dos niveles de latas por cada parrilla. (ver figura 13)

B.2.7 En el enfriador es permitido llenar una parrilla con un solo nivel de latas si el número de parrillas lo permite.



Vista frontal de doble nivel de latas

Figura 13

B.2.8 El espacio libre que debe existir entre las latas y las parrillas debe ser medido desde la parte superior de la lata y la parte más baja de la siguiente parrilla. Este valor debe ser como mínimo 0,013 m y como máximo 0,025 m.

La sumatoria de las distancias libres entre latas y parrillas de cada nivel, debe ser menor que:

- La altura de una lata más la altura de la parrilla, para el caso de que todas las parrillas incluyan doble nivel de latas, (ver Figura14). o
- La altura de una lata, para el caso de que cualesquiera de las parrillas solo incluya un solo nivel de latas, (ver Figura 15) ,

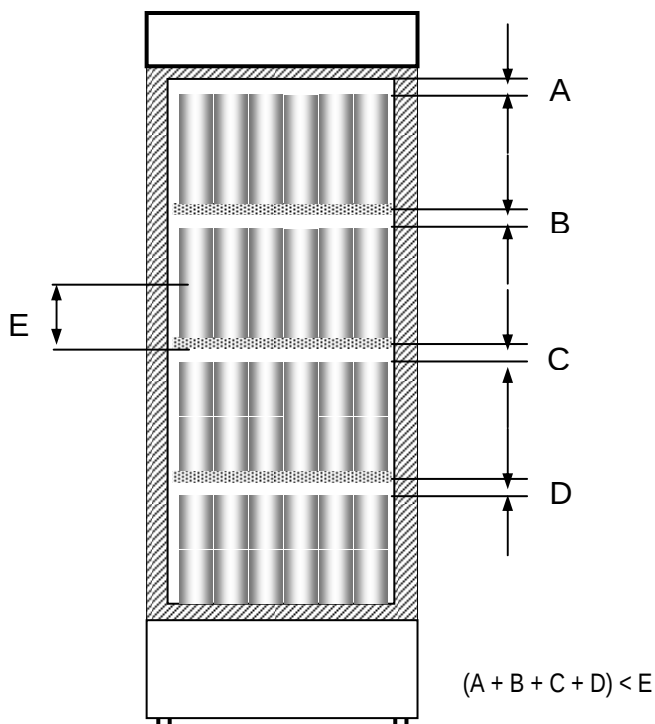


Figura 14

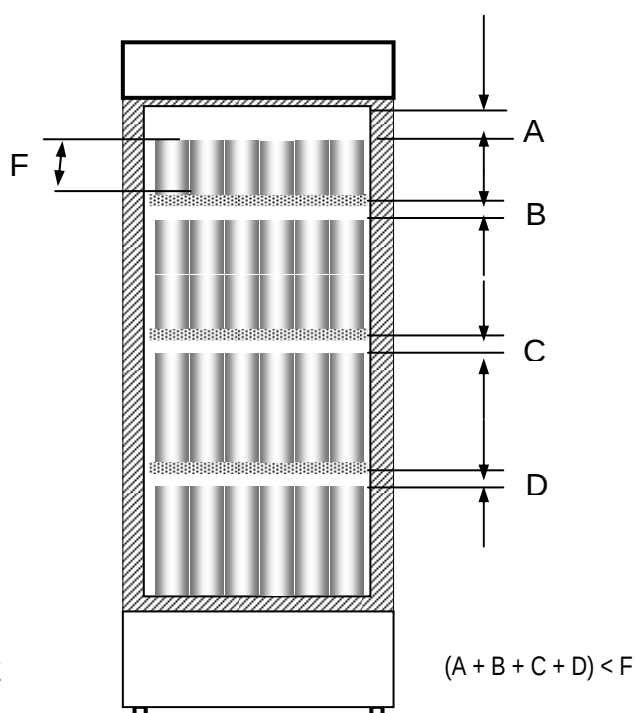


Figura 15

B.2.9 El único espacio libre permitido en el enfriador es el que se encuentra entre las paredes de éste y las latas, la parrilla debe llenarse sin exceder los bordes o topes en la parte trasera y frontal de la misma.

B.2.10 En los casos donde la distancia entre fondo y primera parrilla sea mayor que 0.06 m (ver figura 16), se debe retirar la parrilla y relocalizarla en el piso del gabinete y reacomodar el resto de las parrillas conforme a los criterios B 2.8.

Nota 1: en caso de que la parrilla no se pueda colocar directamente en el fondo, el producto se colocará directamente sobre el fondo.

Nota 2: para la colocación de la carga se tomará en cuenta la recomendación del fabricante siempre que no exceda la distancia ya especificada.

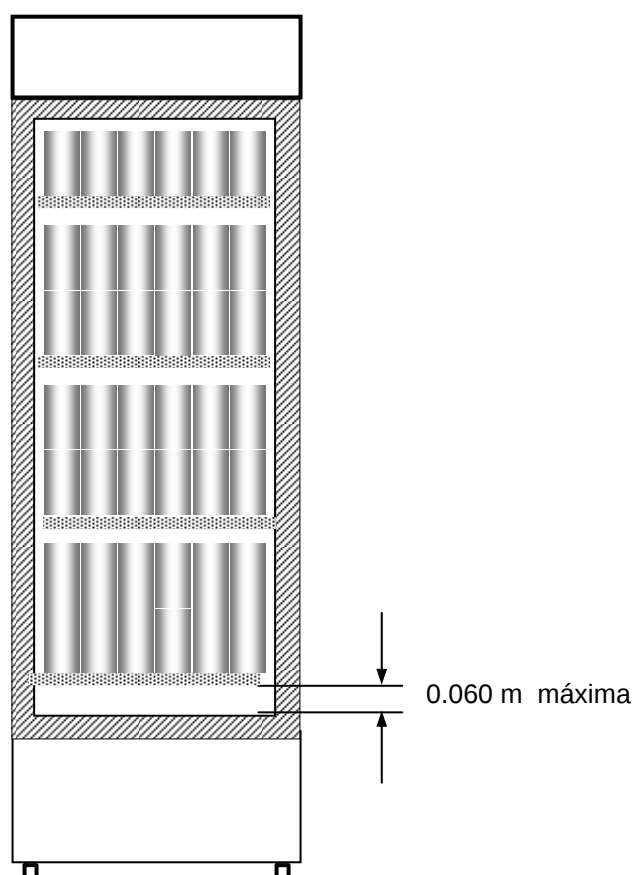


Figura 16

B.2.11 Los sensores deben ser colocados en el nivel superior de latas de cada parrilla.

El número de sensores que debe tener cada nivel de parrillas y la colocación de los mismos, para enfriadores verticales de una, dos y tres puertas, se indican en las figuras 17 y 18.

EL SENSOR DEBE SER COLOCADO EN EL CENTRO GEOMÉTRICO DE LA LATA DEL SEGUNDO NIVEL.

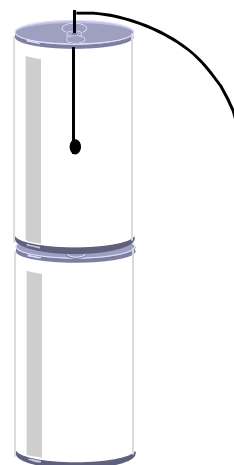
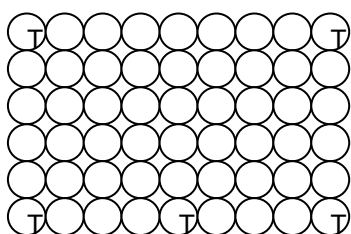
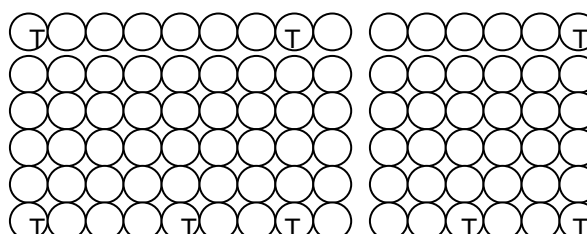


Figura 17

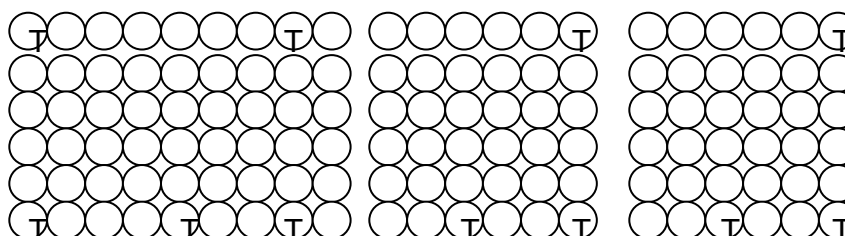
VISTA SUPERIOR



Enfriador con una puerta



Enfriador con dos puertas

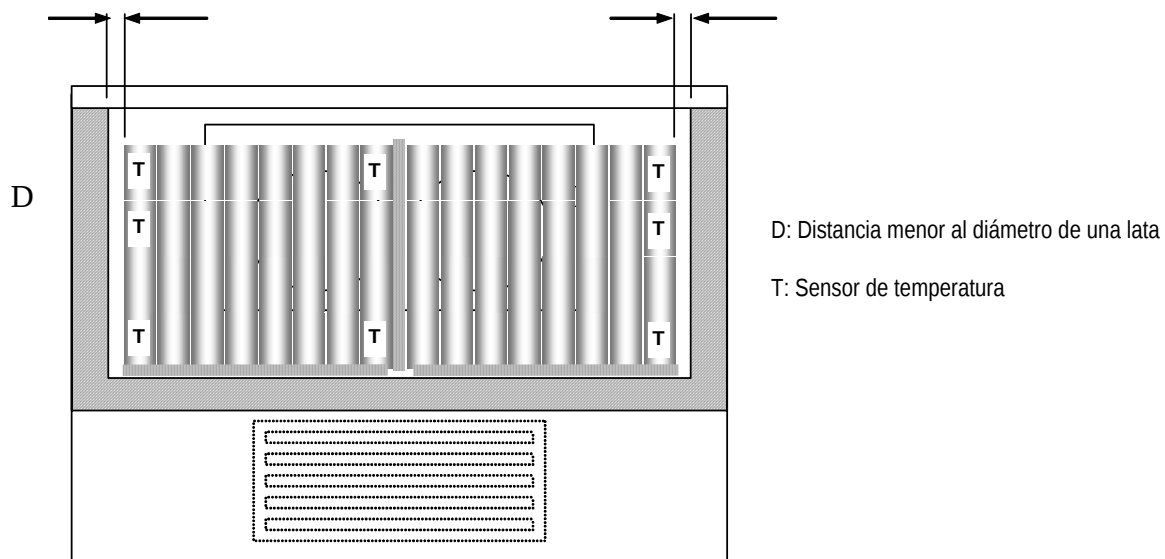


Enfriador con tres puertas

Figura 18

B.3 Enfriadores horizontales con circulación forzada de aire

B.3.1 La carga del equipo se debe hacer lata por lata, colocándolas en forma vertical como se indica en la figura 19, las latas deben colocarse pegadas a las parrillas y llenar el enfriador al máximo de su capacidad considerando el nivel de carga, si lo especifica el fabricante. El único espacio permitido en el enfriador es el que se encuentra entre la pared de éste y las latas, siendo este espacio menor al diámetro de una lata.

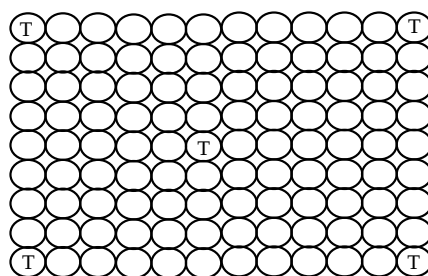


Para equipos con más de 5 niveles, intercalar los sensores colocando cada dos niveles 1 sensor en el centro del equipo, comenzando por el nivel superior.

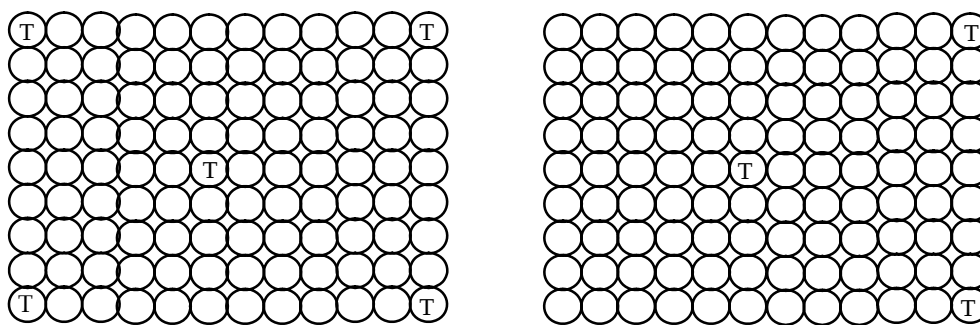
Figura 19

B.3.2 Los sensores deben ser colocados como se ejemplifica en la figura 19 y en la figura 20.

VISTA SUPERIOR



UNA PUERTA

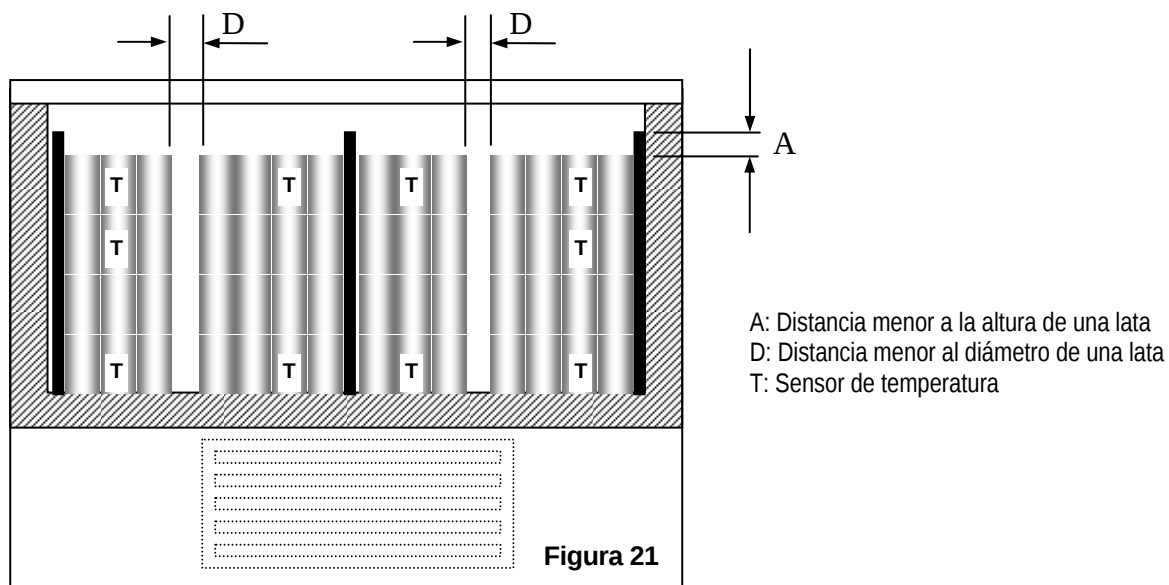


DOS PUERTAS

Figura 20

B.4 Enfriadores horizontales de placa fría

B.4.1 La carga del equipo se debe hacer lata por lata colocándolas en forma vertical como se indica en la figura 21, no debe superarse la altura de las placas frías y las latas deben estar en contacto con éstas, el único espacio permitido entre latas es aquel que sea menor al diámetro de una lata, como se ejemplifica en la figura 21.



B.4.2 Los sensores deben ser colocados en latas de las columnas adyacentes a aquellas que están en contacto con las placas frías, como se ejemplifica en las figuras anteriores y en la figura 22.

VISTA SUPERIOR

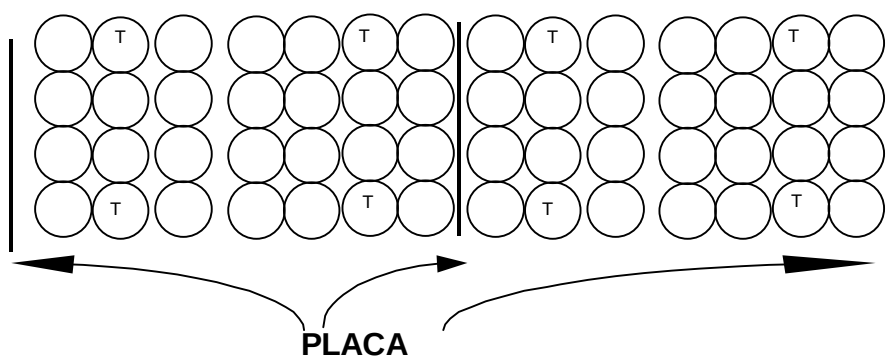


Figura 22

B.4.3 Los sensores se deben colocar intercalados, de forma similar al caso de los enfriadores horizontales de circulación forzada de aire, colocando cada dos niveles un sensor en el centro del equipo, comenzando por el nivel uno.

B.5 Congeladores verticales

B.5.1 La carga de ensayo consiste en bloques de ensayo con dimensiones y composición de acuerdo con lo indicado en 4.1.4.2.

B.5.2 Todas las parrillas del equipo se deben colocar uniformemente espaciadas en toda la altura libre, hasta el nivel de carga indicado por el fabricante.

B.5.3 El acomodo de los bloques en cada parrilla se debe hacer de manera que se formen hileras de 200 mm de ancho con altura aproximada de la mitad de la distancia de separación entre parrillas, y una separación entre hileras y paredes del gabinete, de 25 mm (ver figura 23).

B.5.4 Los bloques con sensor deben ser colocados uno en cada esquina y uno en el centro geométrico de la fila superior, totalizando 5 sensores. Este arreglo se repite para cada una de las parrillas.

B.5.5 Si el equipo cuenta con canasta para colocación de producto, este debe probarse cargando las canasta hasta su máxima capacidad y colocando los sensores con los mismos criterios mencionados anteriormente.

La figura 23 ejemplifica algunos de los tipos de congeladores y de la colocación de los sensores de ensayo.

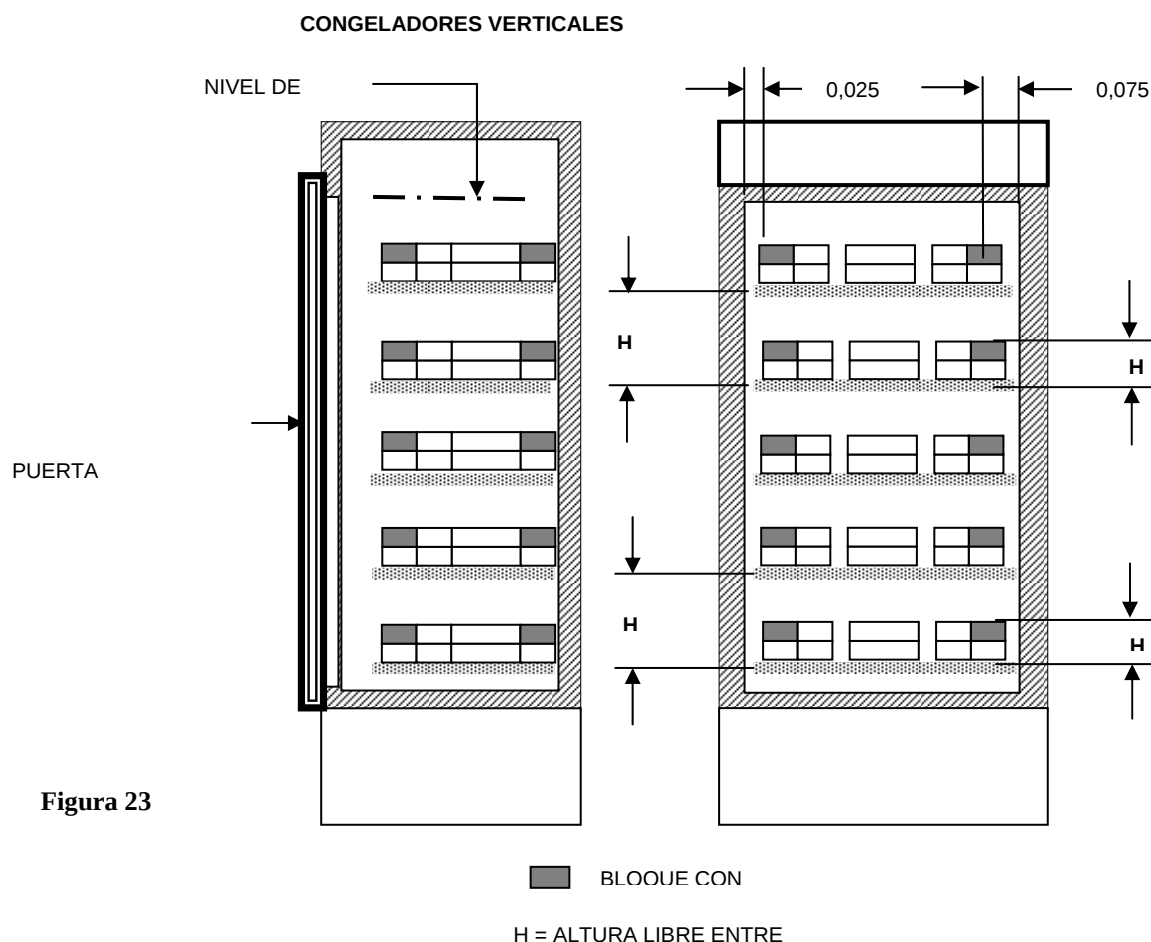


Figura 23

B.6 Congeladores horizontales

B.6.1 El llenado debe iniciarse colocando la carga de ensayo nivel por nivel, hasta llegar a la línea de carga señalada con una marca impresa en el equipo.

B.6.2 El espacio entre columnas de paquetes, entre divisiones internas y con la pared del congelador debe ser de $25 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$.

B.6.3 Los equipos que estén previstos para usar canastas deben probarse con éstas en su posición normal de uso. Se permite un espacio entre el fondo del equipo y la parte inferior de la canasta de hasta 50 mm.

B.6.4 Los sensores deben colocarse en cada una de las esquinas y centro geométrico del nivel superior de los paquetes de ensayo, como lo indica la figura 24.

B.7 Vitrinas

B.7.1 Los bloques de ensayo deben abarcar toda el área disponible de cada uno de las parrillas con que cuenta la vitrina así como en las superficies internas destinadas al compartimiento de la unidad de refrigeración.

B.7.2 La columna de bloques de ensayo debe estar separada $25 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ de la pared del gabinete y de igual manera para la separación de cada columna de bloques de ensayo. Se deben colocar cinco bloques con sensor en la fila superior cercanos al nivel de carga de cada parrilla y uno de los sensores debe ser colocado en el centro geométrico de la parrilla de la vitrina, como se ejemplifica en la figura; si la vitrina incluye cualquier tipo de estructura en su centro, el sensor puede ser colocado a la derecha, a la izquierda, al frente o atrás de tal estructura separado 25 mm.

B.7.3 El nivel de carga mencionado en párrafos anteriores será designado por cada fabricante según el diseño y/o capacidad de su equipo (ver figura 25).

B.8 Conservadores de bolsas de hielo

B.8.1 Los conservadores de bolsas de hielo se deben probar sin carga y la colocación del sensor de temperatura debe hacerse en el centro geométrico del interior del equipo, midiendo la temperatura del aire, como se indica en la figura 26.

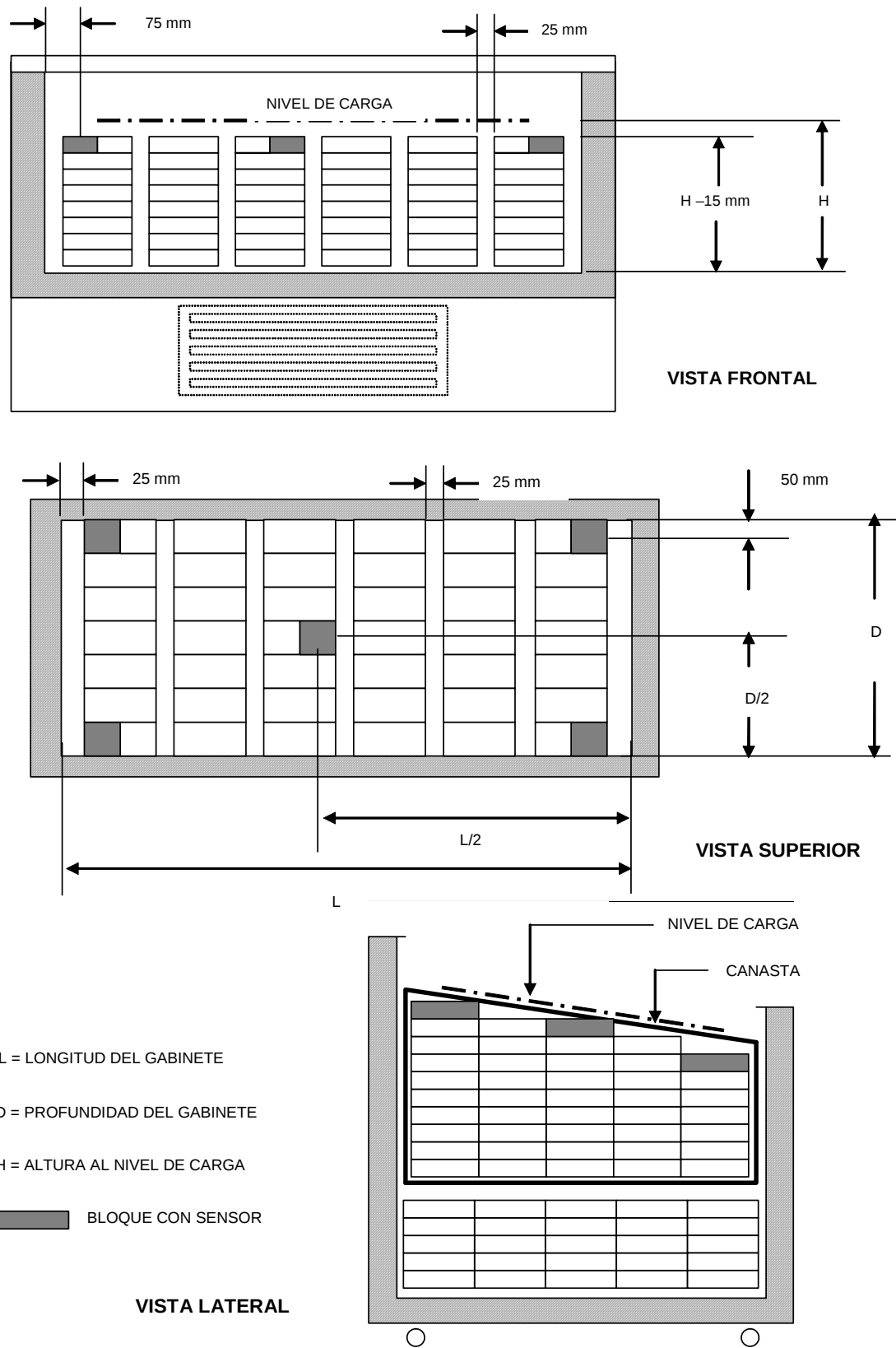


Figura 24

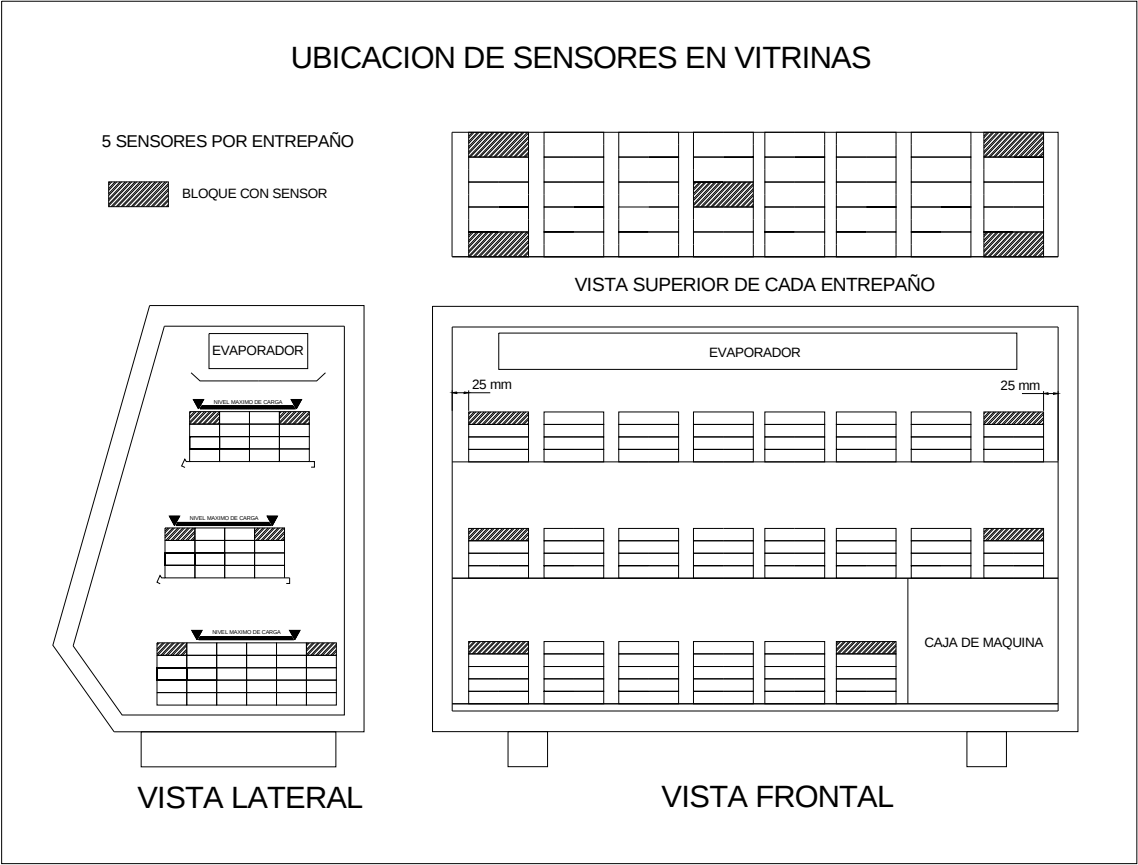


Figura 25

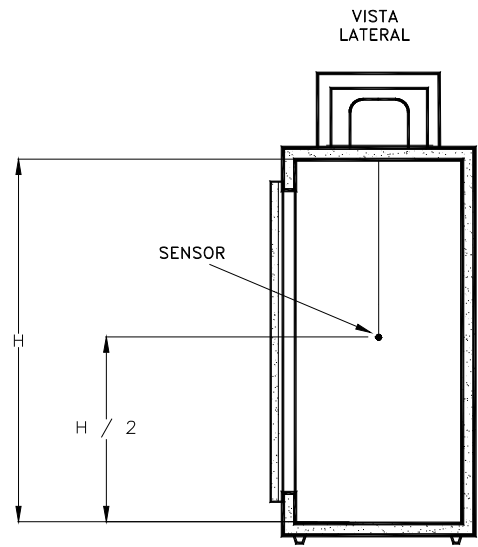


Figura 26