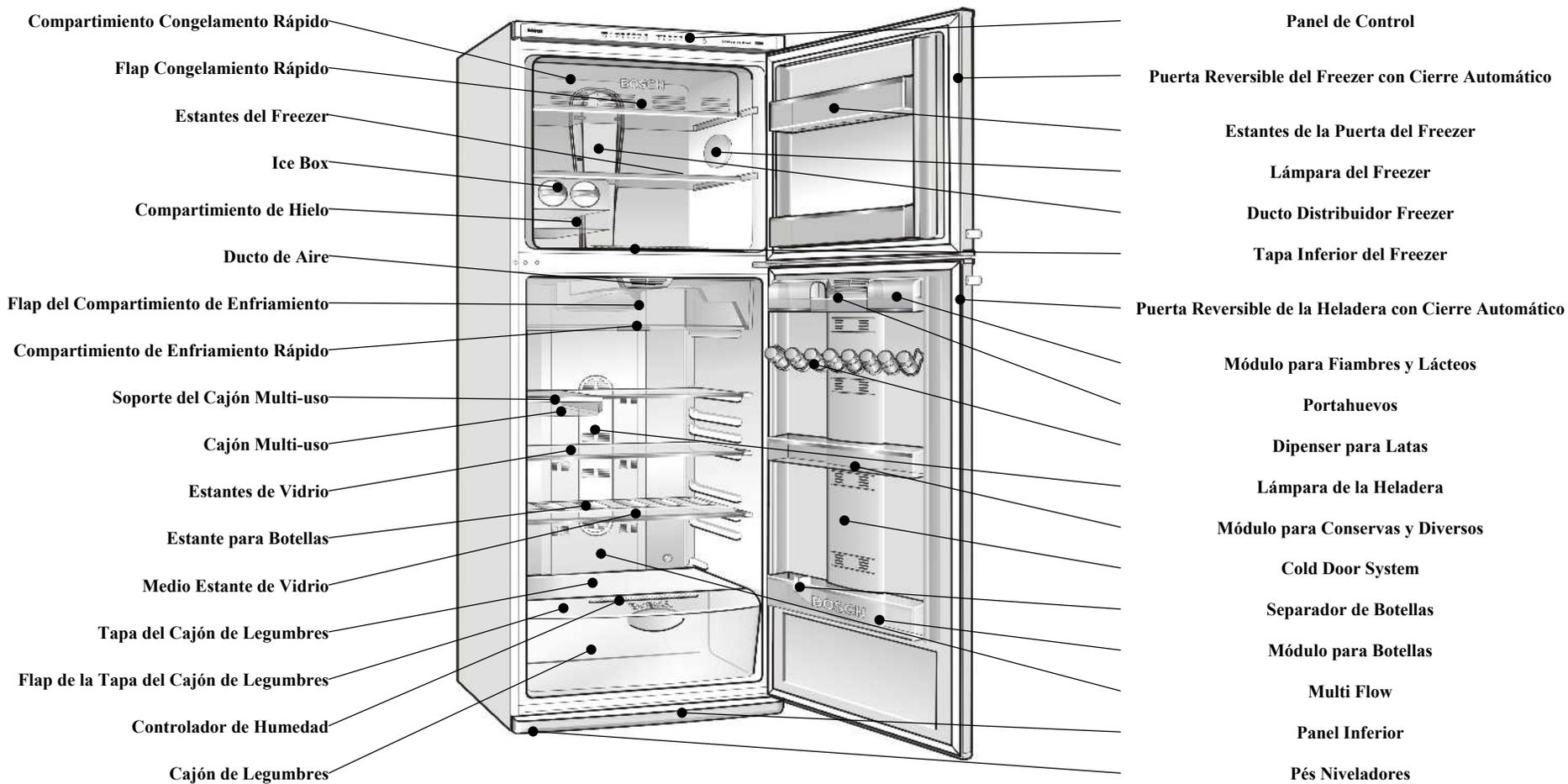


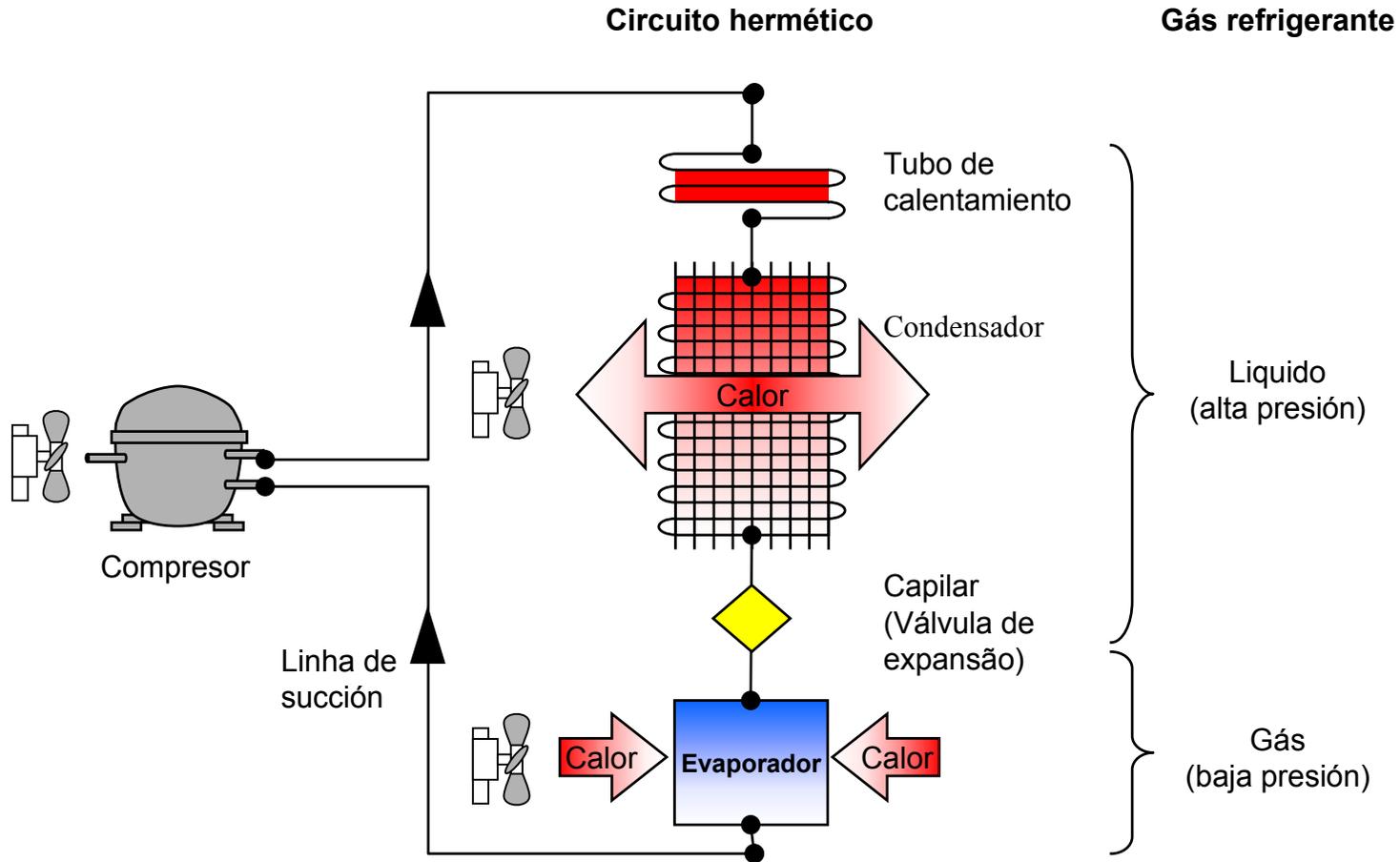


**Entrenamiento No Frost  
Bosch Intelligent Frost Free  
Departamento  
de Tecnología y Entrenamiento**

# MODELOS KSU – NO FROST

# B/S/H/





## Compartimiento Freezer:

Clima saturado.

Humedad relativa del aire casi siempre en torno de 100 % con contenido de agua en el aire muy bajo ( $<5\text{ml/m}^3$ )

Condensación fuerte que congela en los alimentos y superficies cuando la puerta se abre.

## Compartimiento Heladera:

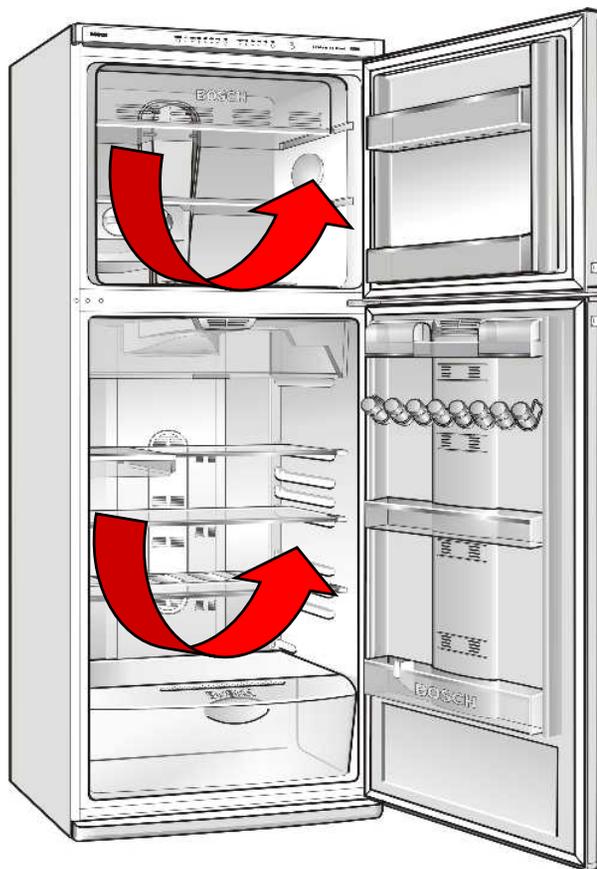
Clima no saturado.

Humedad relativa del aire baja en torno de 20% la 40% con contenido de agua en el aire muy bajo ( $<5\text{ml/m}^3$ ).

Existe mucha capacidad en el aire de condensar agua.

***¡Es necesario proteger la humedad de los alimentos!***

Condensación de agua en los alimentos y superficies cuando se abre la puerta.



## Agua de deshielo:

La agua que entra con el aire del ambiente e por la condensación en las superficies cada vez que se abre la puerta, es transportada hacia el evaporador y se congela en las superficies del mismo.

Con cada ciclo de deshielo ella sale del producto y queda evaporada en la bandeja del compresor.

La capacidad de evaporación de la bandeja es de aproximadamente 300ml por día, en un ambiente de  $35^{\circ}\text{C}$  con 80% de humedad relativa del aire.

Eso corresponde aproximadamente la 30 aberturas de puerta de la heladera y 10 del freezer con intercambio completo del aire ( $> 30$  segundos) y el doble de aberturas rápidas, suponiendo siempre que el tiempo entre las aberturas es suficiente para recuperar completamente la temperatura interna.

## ¿Nieve, Escarcha, Argolla?



Se genera de la humedad excesiva del aire. Los cristales precisan de una semilla o una superficie para crecer.

Si está cubriendo la superficie del evaporador funciona como un aislante y perjudica la eficiencia.

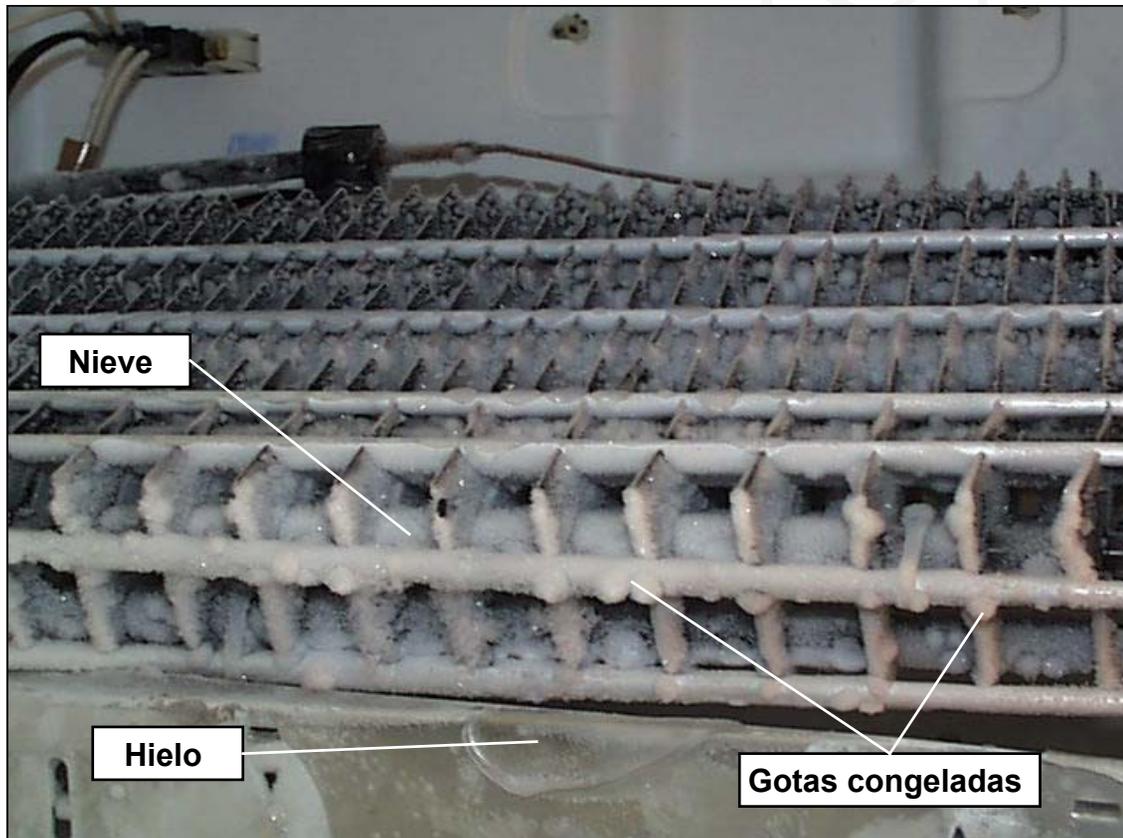
La densidad es de 2 a 20 veces menor que la densidad del agua.

## Hielo el Agua congelada



Hielo o agua congelada tiene una densidad 8% menor que el agua.

Necesita mucha energía para descongelarse.



## HIELO NORMAL:

### **Evaporador poco antes del deshielo.**

El hielo se forma cerca del ducto de retorno de la heladera y disminuye hacia los lados y en la parte superior del evaporador.

Hielo y gotas congeladas en regiones que quedan calentadas en el ciclo de deshielo son normales.



## HIELO FATAL:

**Evaporador inmediatamente después del deshielo. Producto funciona sin problema.**

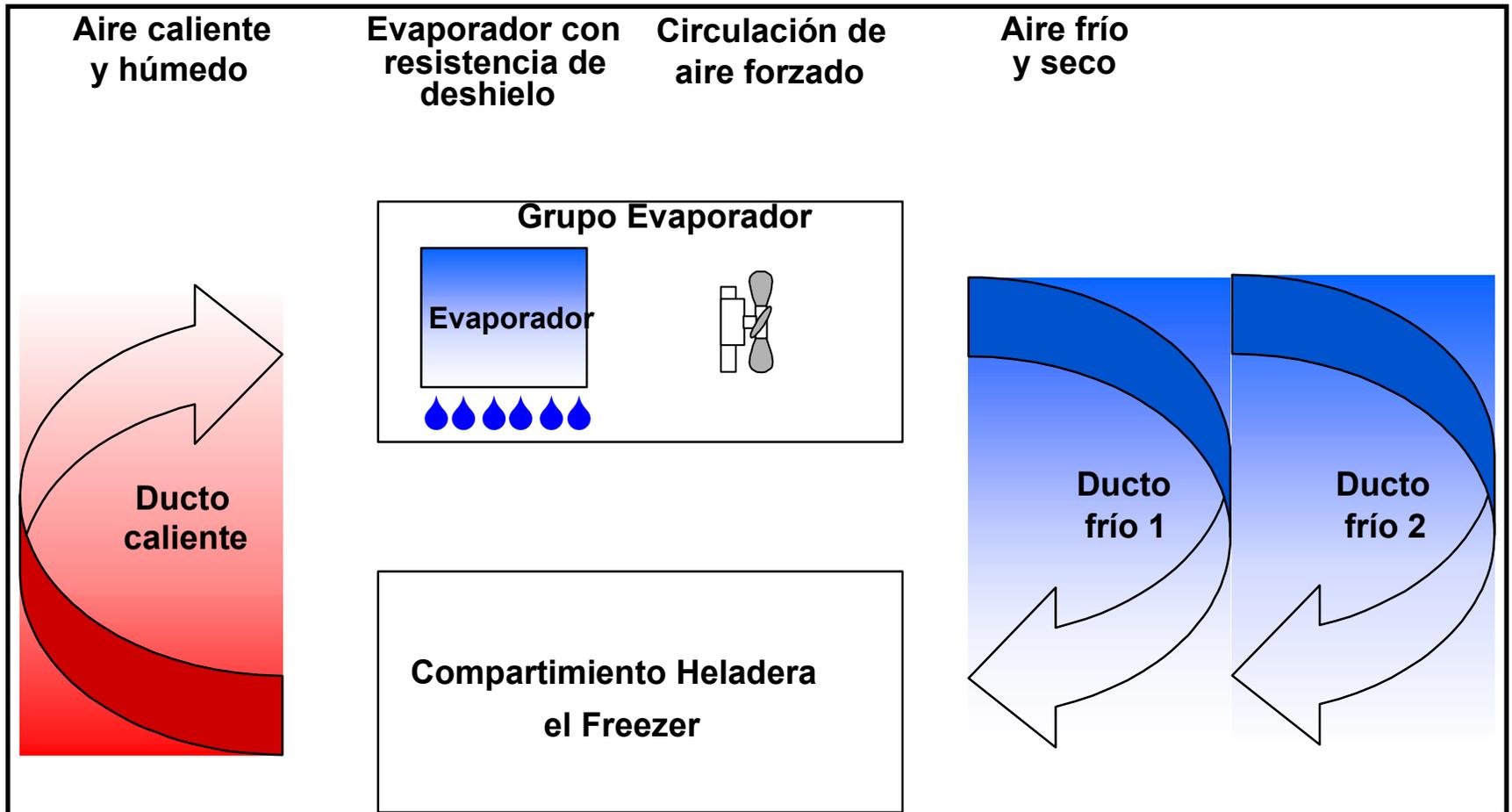
Se el hielo quedó amarrado en la cinta que prende el tubo de la resistencia de deshielo en el evaporador, y no está en contacto con ninguna superficie calentada, crece cada con cada ciclo de deshielo.

Por la masa que alcanzó probablemente no se derretirá más con el deshielo, y probablemente cuando caiga entupirá el drenó.

Se queda amarrado va poco la poco cerrando el espacio entre el evaporador y el drenó hasta perjudicar la circulación de aire y el flujo del agua de deshielo.

El consumidor percibe que la heladera pierde rendimiento y el compresor queda mucho tiempo conectado.

Frecuentemente el freezer entra en alarma.



## Compartimiento del Freezer:

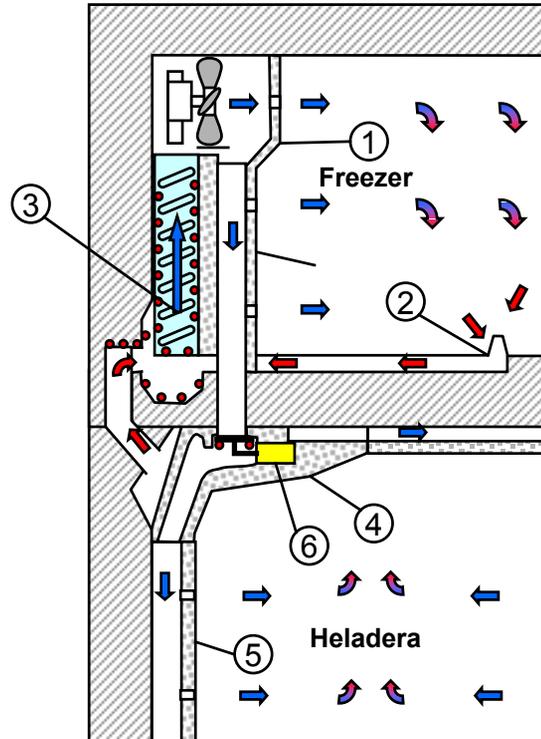
El aire frío sale del ducto distribuidor (1) en el fondo del compartimiento y vuelve abajo de la tapa inferior (2) hacia el compartimiento del evaporador (3).

El compartimiento está dividido por los estantes en 3 secciones que poseen salidas de aire propias en el ducto distribuidor.

## Compartimiento de la Heladera:

El gabinete del damper (4) divide al flujo de aire en dos corrientes. Una pasa para adelante y provee el compartimiento extra frío y el Multiflow de la puerta (Cold Door System). El otro baja hacia el Multiflow del compartimiento de la heladera (5).

El aire vuelve atrás del gabinete del damper para el compartimiento del evaporador (3).



## Damper (6):

El damper es un flap que abre y Cierra el canal de aire frío que conecta el ducto distribuidor del freezer con el gabinete del damper. Está embutido entre dos piezas de EPS que al mismo tiempo forman el distribuidor de aire entre los dos ductos de la heladera.

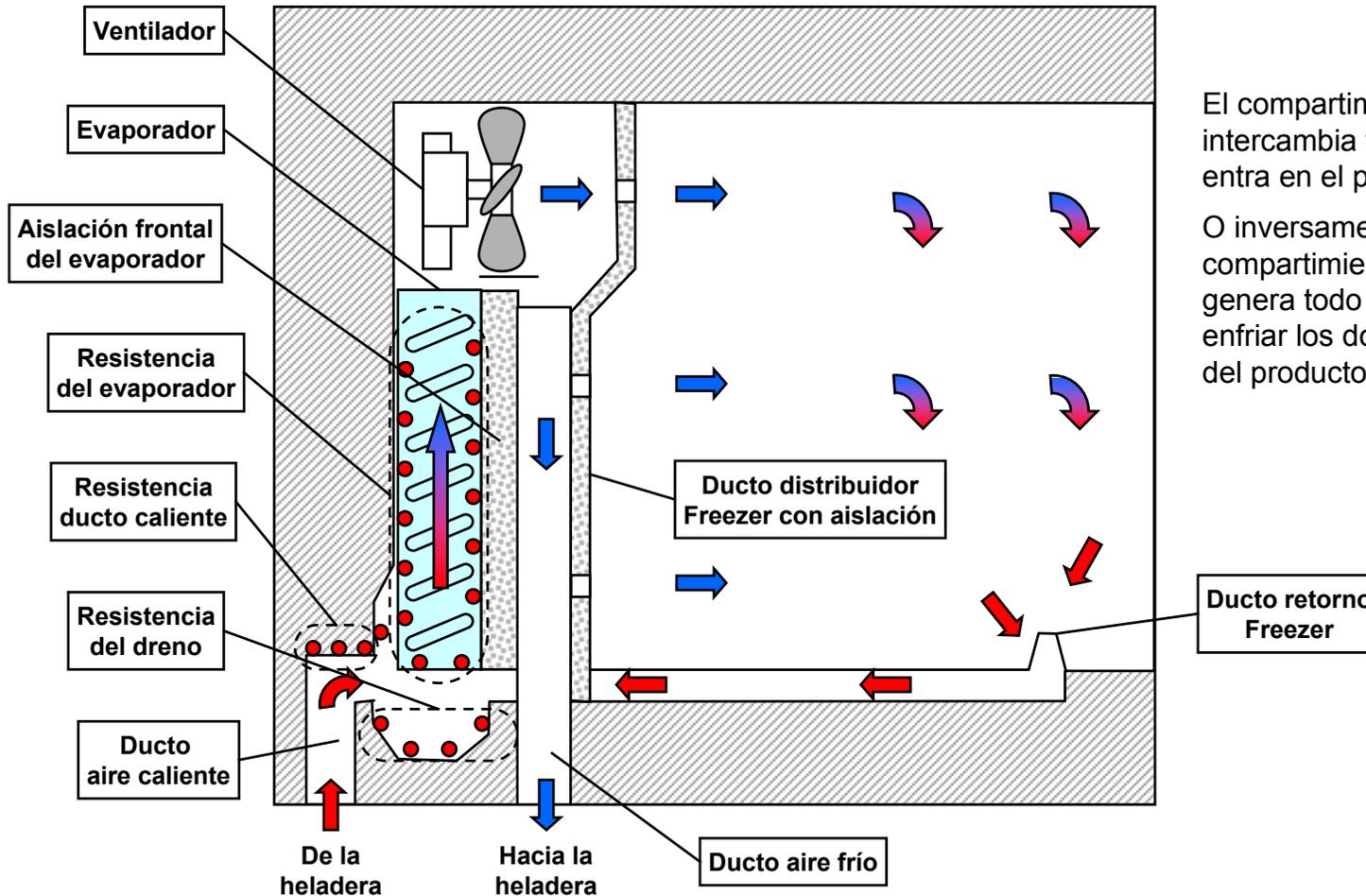
El damper es controlado por el control electrónico y queda completamente abierto o completamente cerrado.

## Importante:

El compartimiento del freezer puede funcionar completamente separado del compartimiento

de la heladera. Mientras el compartimiento heladera recibe todo el frío generado por el compartimiento del freezer.

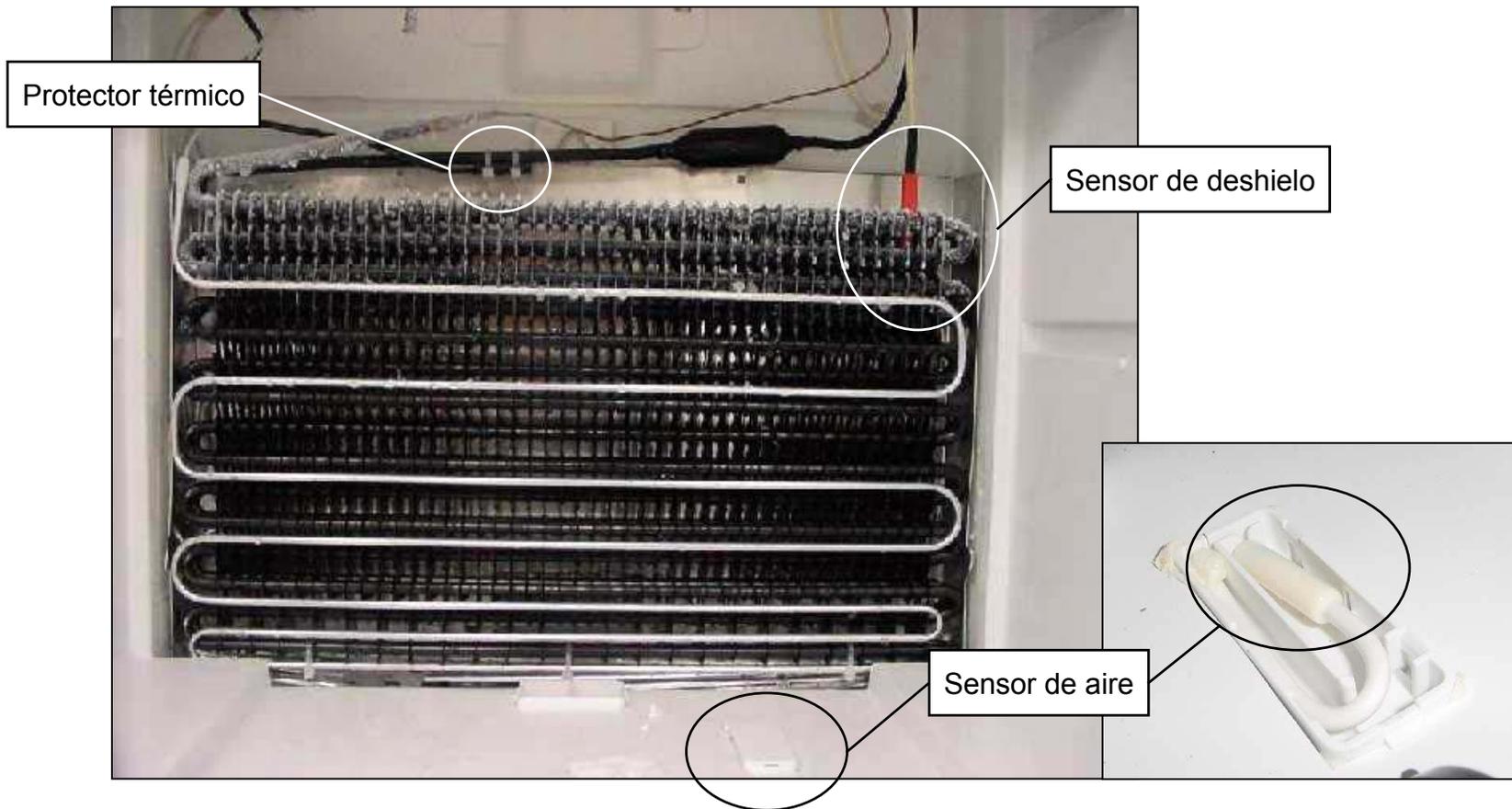
## Compartimiento del Freezer (1):



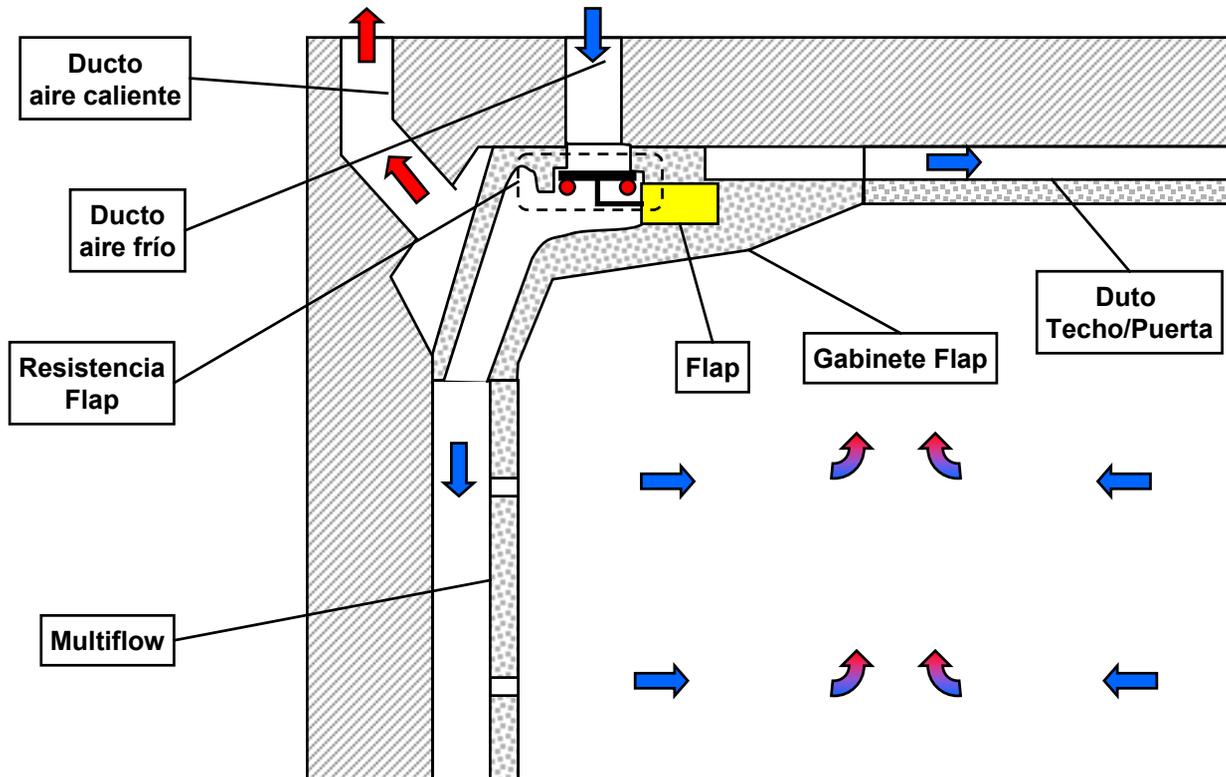
El compartimiento del freezer intercambia todo el calor que entra en el producto.

O inversamente: El compartimiento del freezer genera todo el frío necesario para enfriar los dos compartimentos del producto.

## Compartimiento del Freezer (2):



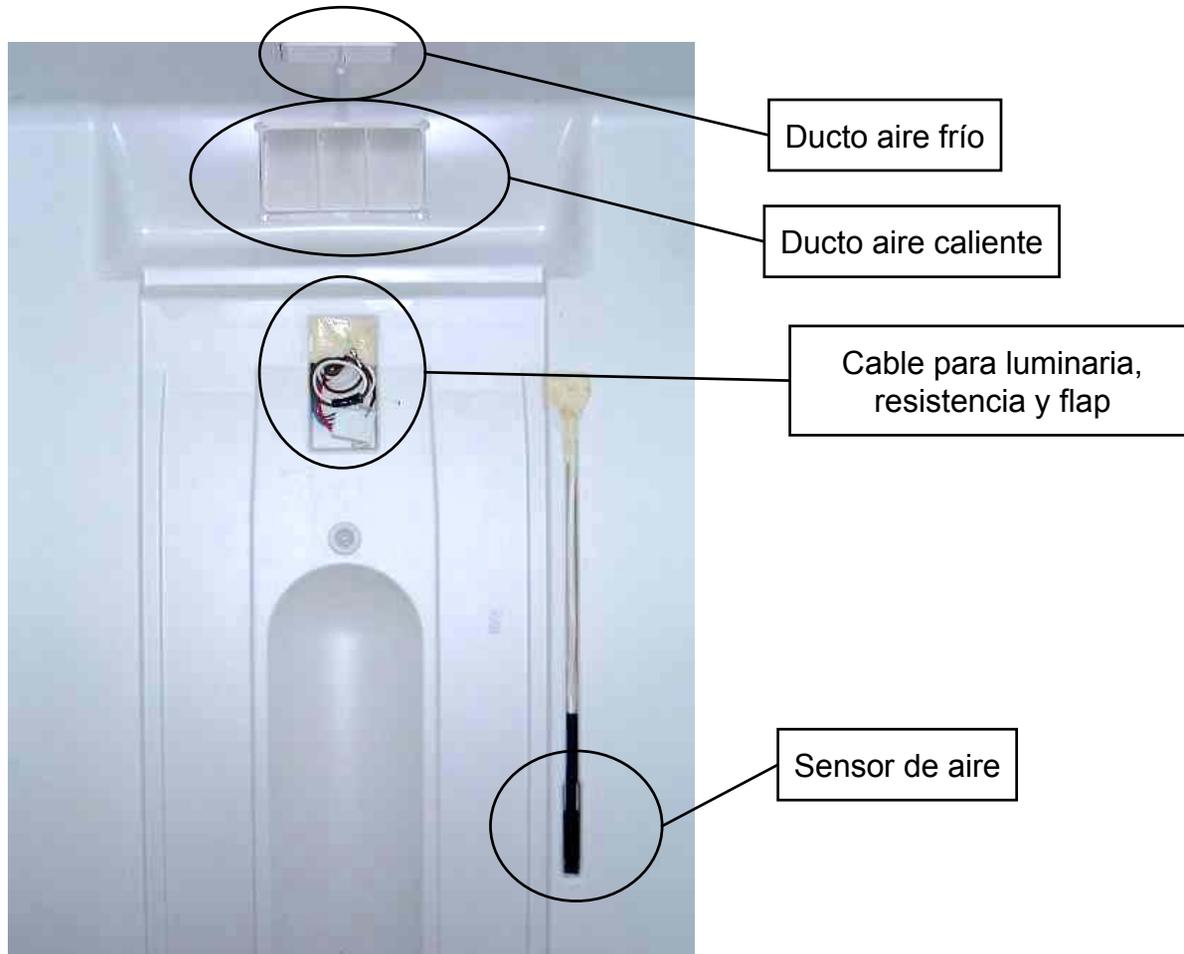
## Compartimento de la Heladera (1):



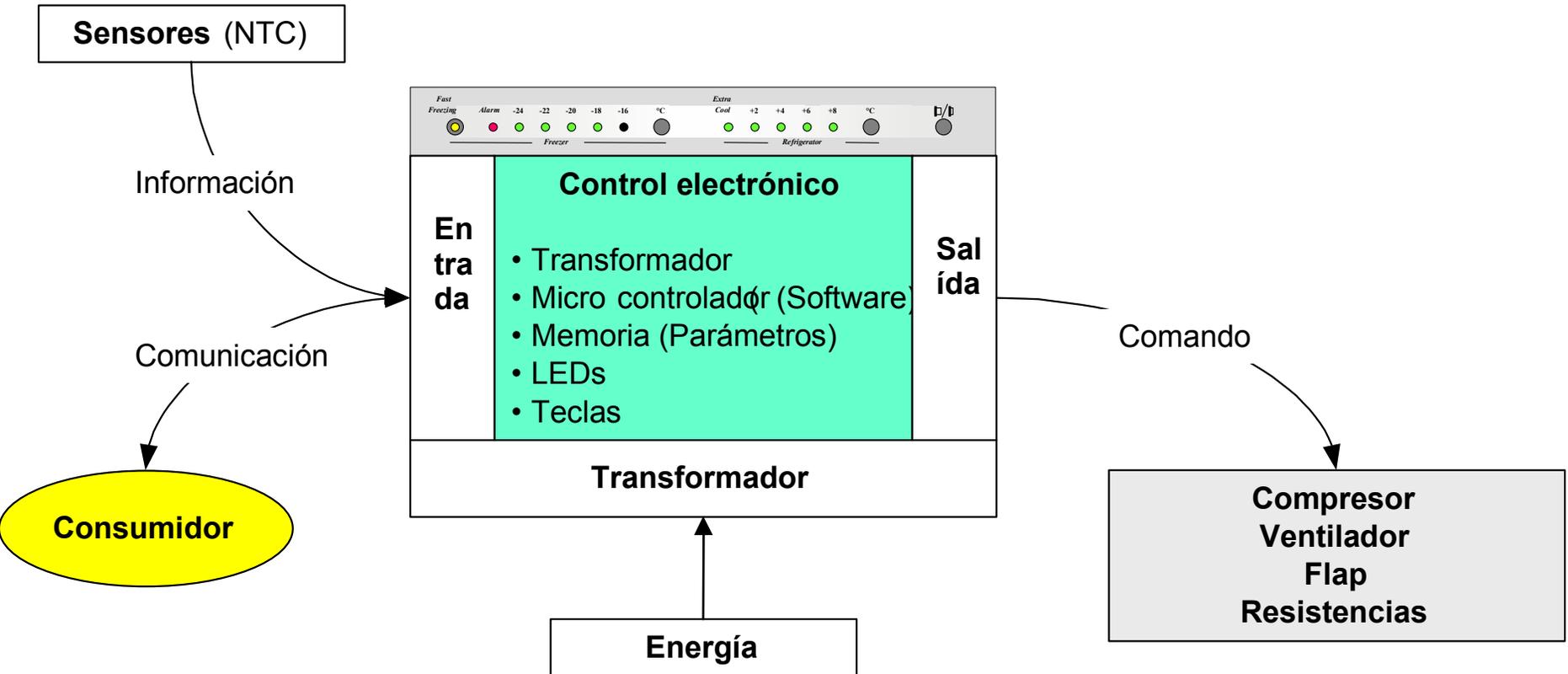
El compartimento de la heladera recibe el frío del compartimento del freezer y vuelve a través del ducto de aire caliente, calor y humedad hacia el evaporador.

El compartimento es controlado por un sensor que queda atrás del Multiflow. Cuando entra calor, el control conecta el compresor y el ventilador abre el flap para enfriar el compartimento.

## Compartimento de la Heladera (2):

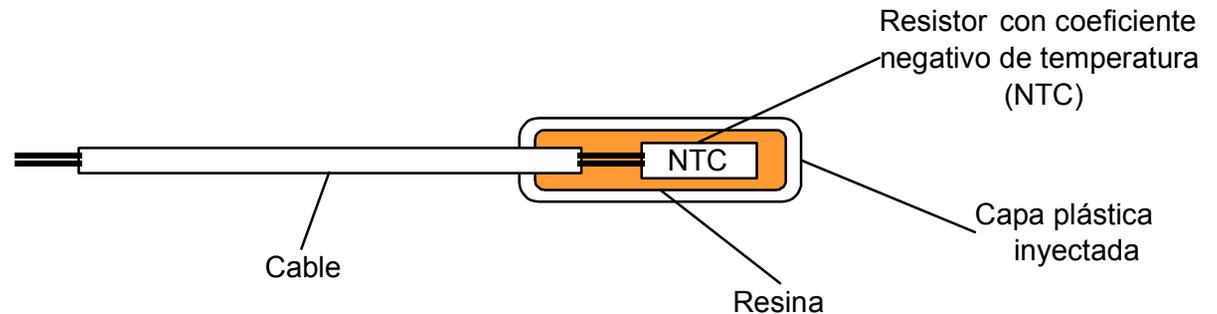


## Control Electrónico:

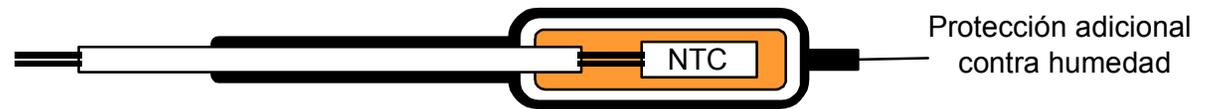


## Sensores:

**Sensor de Aire**  
(Compartimiento Freezer  
y Heladera)



**Sensor del Evaporador**  
(Deshielo)



### Importante:

El Sensor de Aire no puede usarse en el evaporador o en contacto directo con agua. El agua migra para adentro del sensor y estropea los contactos del NTC.

El Sensor del Evaporador está protegido contra la humedad y el agua, pudiéndose usar también como sensor de Aire.

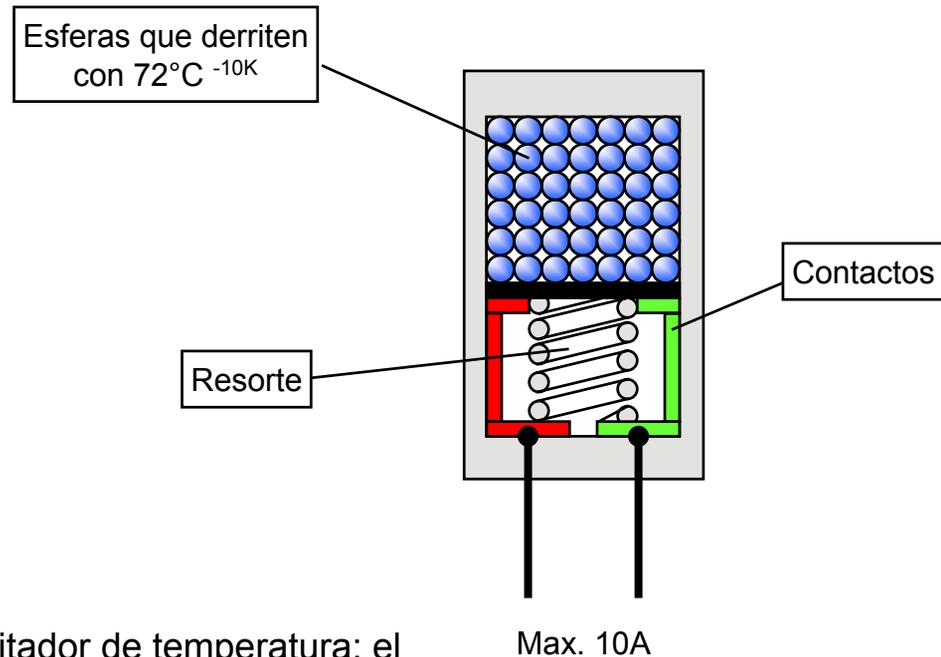
## NTC (Coeficiente Negativo de Temperatura) - Valores de Sensores NTC

°C	kOhm	°C	kOhm	°C	kOhm
-40	169,10	-10	27,67	12	9,04
-35	121,75	-9	26,19	13	8,62
-30	88,73	-8	24,81	14	8,23
-29	83,42	-7	23,50	15	7,85
-28	78,47	-6	22,28	16	7,49
-27	73,84	-5	21,16	17	7,15
-26	69,52	-4	20,07	18	6,82
-25	65,31	-3	19,04	19	6,52
-24	61,52	-2	18,08	20	6,24
-23	57,98	-1	17,17	21	5,97
-22	54,67	0	16,32	22	5,71
-21	51,57	1	15,51	23	5,46
-20	48,59	2	14,75	24	5,22
-19	45,87	3	14,03	25	4,99
-18	43,31	4	13,35	26	4,78
-17	40,92	5	12,69	27	4,58
-16	38,67	6	12,07	28	4,38
-15	36,49	7	11,49	29	4,20
-14	34,51	8	10,94	30	4,02
-13	32,65	9	10,42	35	3,26
-12	31,00	10	9,94	40	2,66
-11	29,38	11	9,48		

Para verificar el funcionamiento de los sensores, utilizando un Multímetro, conecte las puntas de prueba en el terminal común y en el sensor que irá a probar.

El valor de la resistencia óhmica, estará de acuerdo con la temperatura, conforme la tabla presentada abajo.

## Protector Térmico :

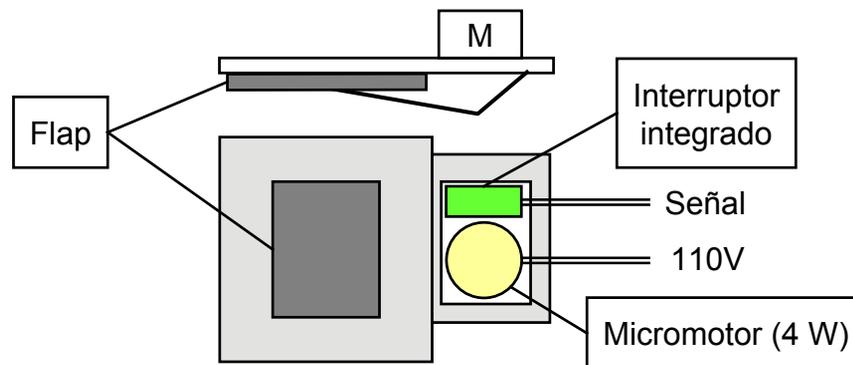


Montado junto al evaporador, existe un limitador de temperatura: el protector térmico.

En el caso en que la temperatura en el evaporador supere los  $70^{\circ}\text{C}$ , este limitador de temperatura desconecta las resistencias de deshielo y del canal.

En el caso en que las resistencias se desliguen a través de este limitador, el mismo no funcionará más y deberá substituirse.

## Flap eléctrico :

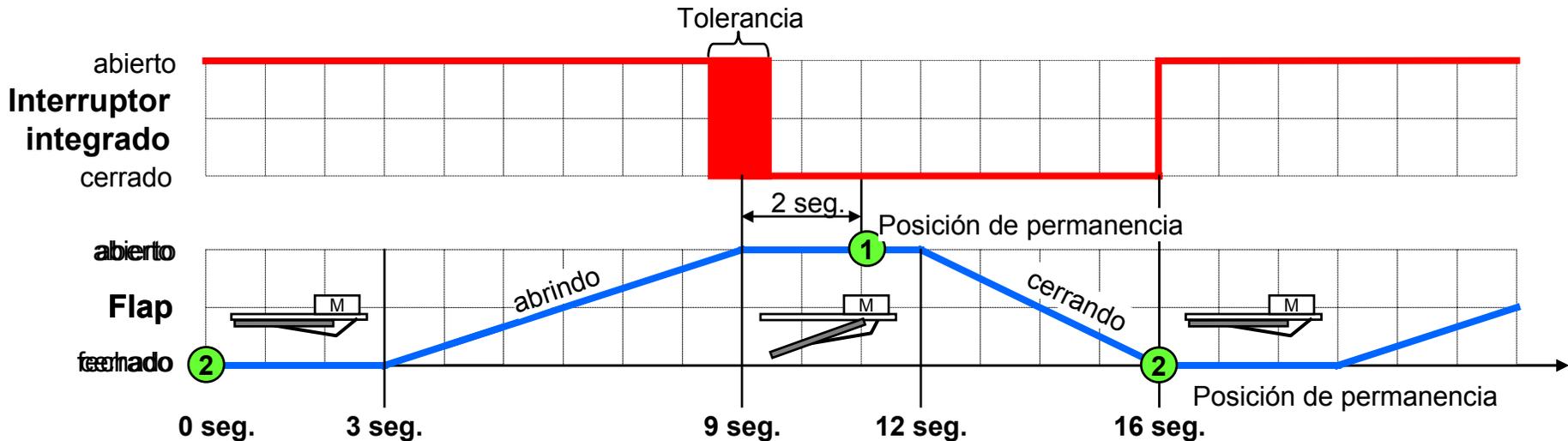


El flap de ajuste para el compartimiento de la heladera es accionado por un motor eléctrico. La abertura del flap de ajuste es monitorada por un interruptor Reed. En el caso en que la temperatura en el compartimiento de la heladera aumente, el motor es activado por el dispositivo electrónico y el flap se abre.

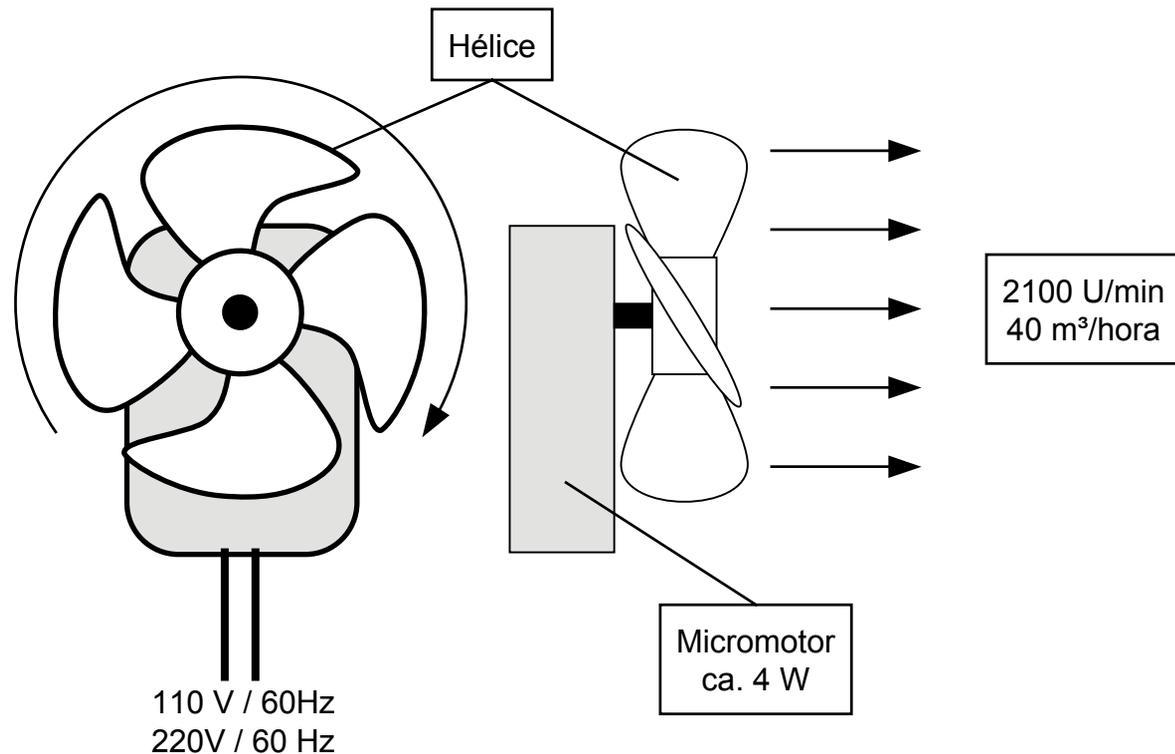
El Micromotor abre y cierra el Flap. Un interruptor integrado indica dos posiciones del flap. El control electrónico acciona el micromotor y para al flap en dos posiciones posibles usando la señal del interruptor integrado.

## Flap eléctrico :

El control ajusta la posición del flap nuevamente por lo menos cada 15 minutos y cada vez que el producto sea encendido. Si el interruptor no vuelve una señal (abierto o cerrado) al interruptor integrado, el micromotor del flap para después de 1 minuto y la posición del flap queda aleatoria.

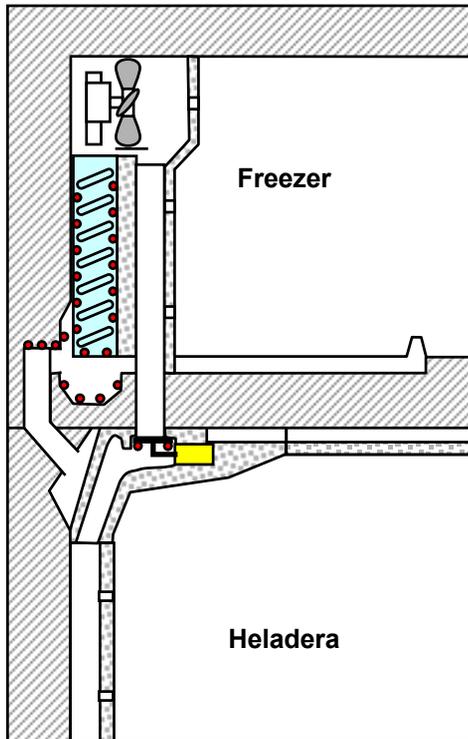


## Ventilador :



Los productos vienen equipados con 02 ventiladores: uno interno, **junto al evaporador**, que impulsa la circulación de aire frío por los compartimientos del freezer y de la heladera, y uno externo, **que está junto al compresor**, facilitando la refrigeración del mismo. El ventilador del evaporador es activado paralelamente al compresor.

## Resistencias :



El producto está equipado con 4 resistencias: una en el evaporador (**la**) (resistencia de deshielo), una en el canal del drenaje (**b**), una en la moldura del flap (**c**) y una en el ducto de aire caliente (**d**).

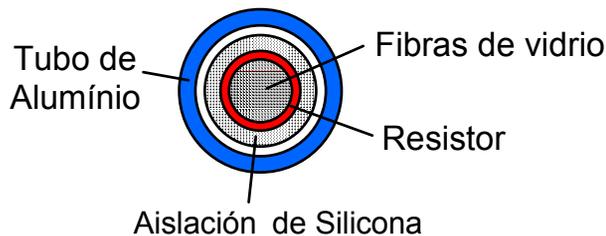
As tres primeras son sustituibles, la del ducto de aire caliente está localizada dentro del gabinete, no habiendo acceso la misma.

Las resistencias de deshielo y del drenaje, son responsables de auxiliar en el deshielo del producto. La resistencia de la moldura del flap, queda conectada constantemente, evitando así, que se forme hielo en el damper.

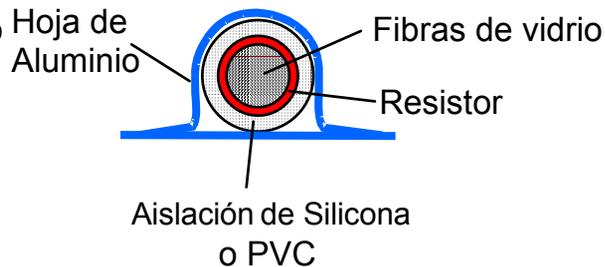
## Resistencias :

Resistencia	Tipo	220 V	127 V	Potencia máxima
Resistencia de deshielo	Tubo de Aluminio	216 Ohmios	73 Ohmios	265 W
Resistencia del dren	Tubo de Aluminio	720 Ohmios	245 Ohmios	80 W
Resistencia moldura del Flap	Hoja	14,4k Ohmios	4,9 kOhm	4 W
Resistencia ducto caliente	Hoja	14,4k Ohmios	4,9 kOhm	4 W

### Resistencia de Aluminio

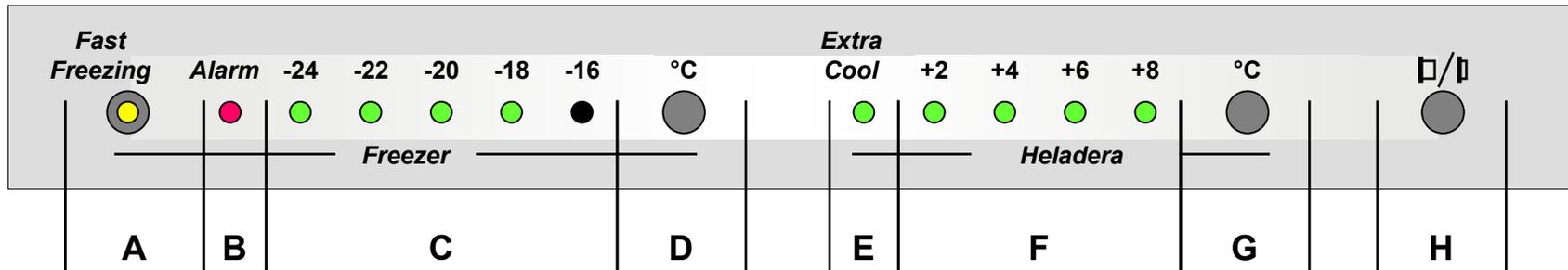


### Resistencia de Hoja



Hay dos tipos de resistencia: de aluminio y de hoja, siendo la única diferencia entre ellas el tipo de fijación y los valores potenciales de cada una, de acuerdo con su función.

## Funciones de Control:



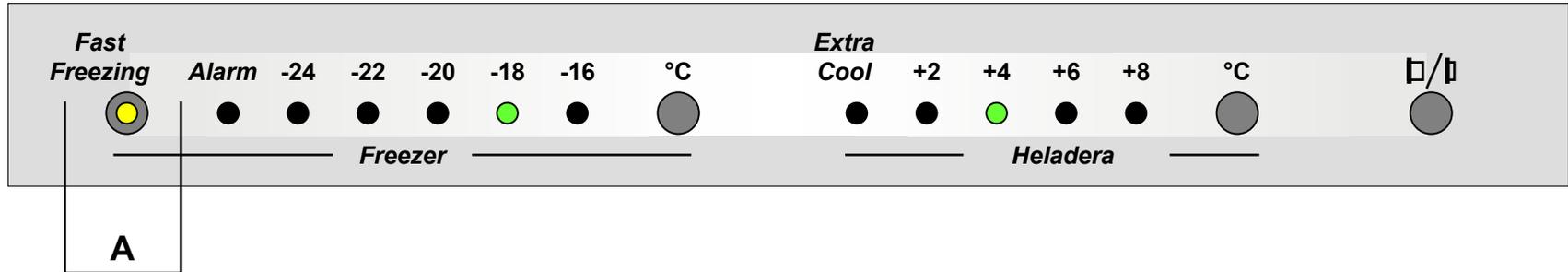
### Controles del Compartimiento del Freezer

- A** Tecla Congelamiento Rápido con LED indicador
- B** LED indicador de alarma del compartimiento del Freezer
- C** LEDs indicando la temperatura ajustada del compartimiento del Freezer
- D** Tecla para ajustar la temperatura del compartimiento del Freezer

### Controles del Compartimiento de la Heladera

- E** LED indicando el programa "Extra Cool"
- F** LEDs indicando la temperatura ajustada del compartimiento de la Heladera
- G** Tecla para ajustar la temperatura del compartimiento de la Heladera
- H** Tecla para encender y apagar el producto

## Tecla Fast Freezing (Congelamiento Rápido):



El Programa de congelamiento rápido prepara el producto para recibir una gran cantidad (>1kg) de alimentos para congelar. El programa, , deberá ser conectado preferentemente algunas horas antes de cargar los alimentos. Un toque en la tecla, conecta (LED encendido) o desconecta (LED apagado) el programa de congelamiento rápido.

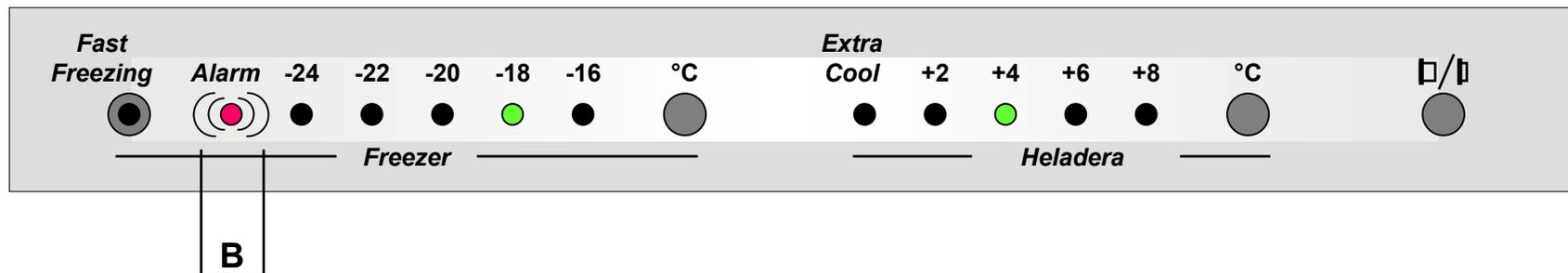
### Funcionamiento:

- ❑ Ajuste de frío máximo (Limite:  $-30^{\circ}\text{C}$ ) del compartimiento del Freezer. La temperatura anteriormente ajustada continua indicada.
- ❑ Temperatura de alarma más caliente ( $-8^{\circ}\text{C}$ ) porque en esta situación un calentamiento del compartimiento es normal y no perjudica la carga ya congelada.
- ❑ El programa se desconecta automáticamente después de 50 horas o cuando se accione la tecla nuevamente.

### Importante:

- ❑ El desempeño o la temperatura del compartimiento de la heladera no se perjudica.
- ❑ Una fase de deshielo no se interrumpe cuando se conecta el ligar el congelamiento rápido.
- ❑ El programa no influencia los ciclos de deshielo.

## Alarma:



La alarma avisa al consumidor cuando la temperatura del compartimiento del freezer salió de la temperatura ideal para conservar alimentos congelados. Esto puede suceder cuando la puerta queda mucho tiempo abierta o mal cerrada, cuando el consumidor coloca exceso de carga caliente para congelar o al encender el producto por primera vez.

La alarma normalmente **no** indica un defecto o mal funcionamiento del producto!

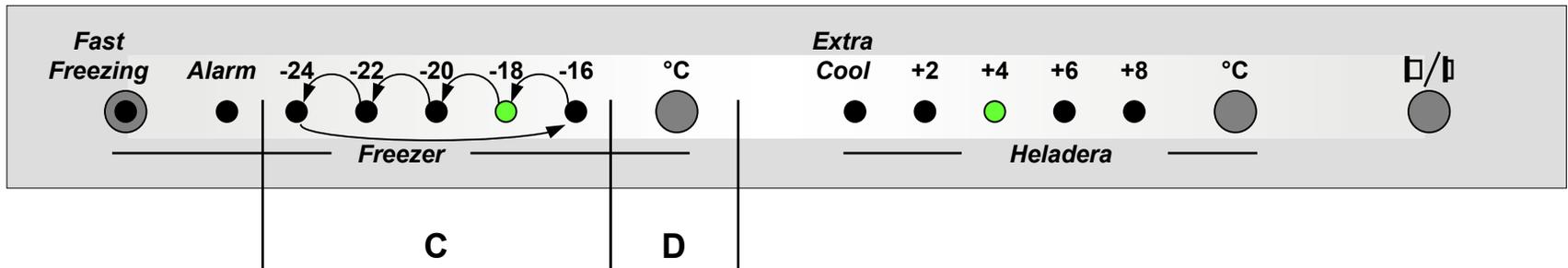
### Funcionamiento:

La alarma permanece accionada cuando la temperatura está más caliente que  $-11^{\circ}\text{C}$  por más de 45 minutos. El LED de Alarma comienza a guiñar y solo para cuando el compartimiento del freezer alcanzó una temperatura de  $-16^{\circ}\text{C}$ .

### Importante:

La temperatura de alarma queda ajustada a una temperatura más elevada durante el ciclo de deshielo y el programa para congelamiento rápido ("fast freezing") para evitar alarmas innecesarias.

## Ajuste de temperatura del compartimiento del freezer:



La temperatura del compartimiento freezer se ajusta con la tecla **D** e es indicada en la escala de LEDs **C**.

### Funcionamiento:

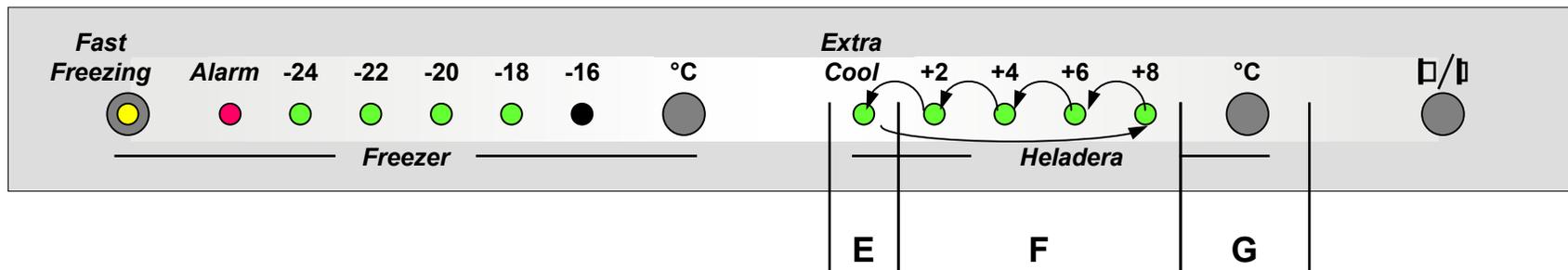
Cada toque en la tecla **D** cambia la temperatura para la próxima posición más fría hasta llegar la posición máxima -24°C.

El próximo toque vuelve el indicador a la posición más caliente -16°C. Si se mantiene la tecla presionada el ajuste muda una posición la cada segundo. El valor ajustado permanece gravado en el microprocesador 5 segundos después del último accionamiento de la tecla.

### Importante:

La escala de LEDs **solamente** indica la temperatura **ajustada** en el compartimiento. El control electrónico regula la temperatura interna usando el ajuste como media del compartimiento. La temperatura real **varía** debido a aberturas de puerta, lugar de medición, programa "Fast Freezing", ciclos de deshielo o durante los ciclos normales.

## Ajuste de temperatura del compartimiento de la Heladera:



La temperatura del compartimiento de la heladera se ajusta con la tecla **G** y está indicada en la escala de LEDs **F**.

### Funcionamiento:

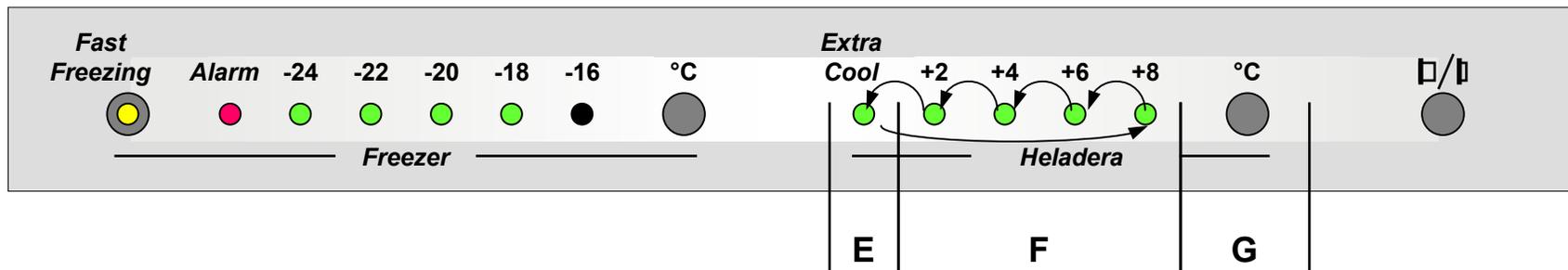
Cada toque en la tecla **G** muda a temperatura para a próxima posição mais fria até chegar na posição máxima “Extra Cool”.

O próximo toque volta o indicador para a posição mais quente +8°C. Se manter a tecla pressionada o ajuste muda uma posição a cada segundo. O valor ajustado fica gravado no microprocessador 5 segundos depois do último acionamento da tecla.

### Importante:

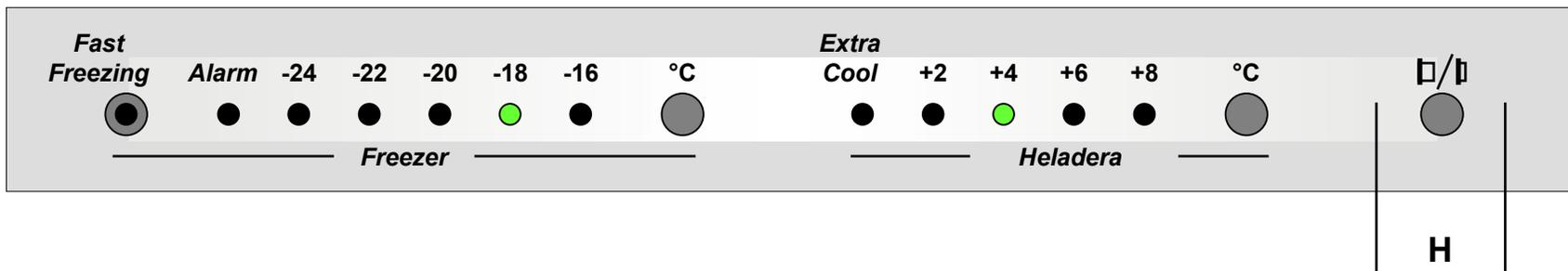
A escala de LEDs **somente** indica a temperatura **ajustada** no compartimento. O controle eletrônico regula a temperatura interna usando o ajuste como média do compartimento. A temperatura real **varia** devido aberturas de porta, local de medição, programa “Fast Freezing”, ciclos de degelo ou durante os ciclos normais.

## Programa Extra Cool del compartimiento de la Heladera:



La súper refrigeración se inicia a través de la tecla de ajuste de temperatura del compartimiento de la heladera. El LED “Extra Cool” se enciende y el compartimiento de la heladera funciona en el ajuste más frío (2°C). Después de 6h o cuando la tecla es accionada nuevamente, ocurre la vuelta para el funcionamiento regular.

## Interruptor Enciende / Apaga:



El interruptor Enciende / Apaga es el interruptor principal. Enciende / Apaga todos los componentes eléctricos del producto.

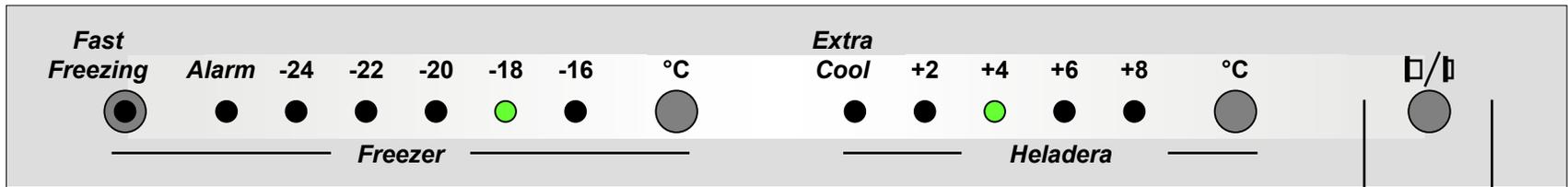
### Funcionamiento:

El interruptor Enciende / Apaga corta una fase del cordón principal.

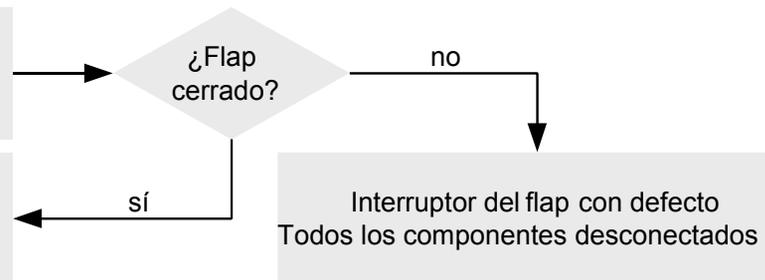
### Importante:

¡Como hay una fase continua conectada, todavía existe el peligro de choque eléctrico! Para mantenimiento y reparaciones sacar el enchufe del tomacorriente!

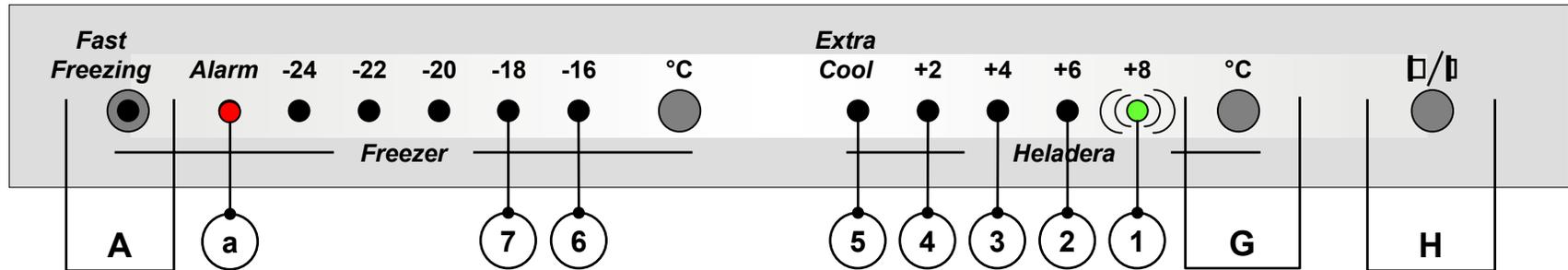
## Programa de Inicio o 1a partida:



1	5 seg.	Micromotor flap conectado
2	5 seg.	Ventilador conectado
3	5 seg.	Resistência dreno e ducto caliente conectados
4	5 seg.	Resistencia evaporador conectado
5	5 seg.	Compresor conectado
6	1 min.	Ajustar Flap para "cerrado" Compresor conectado Ventilador conectado
7	9 min.	Flap cerrado Compresor conectado Ventilador conectado



## Programa de Tests:



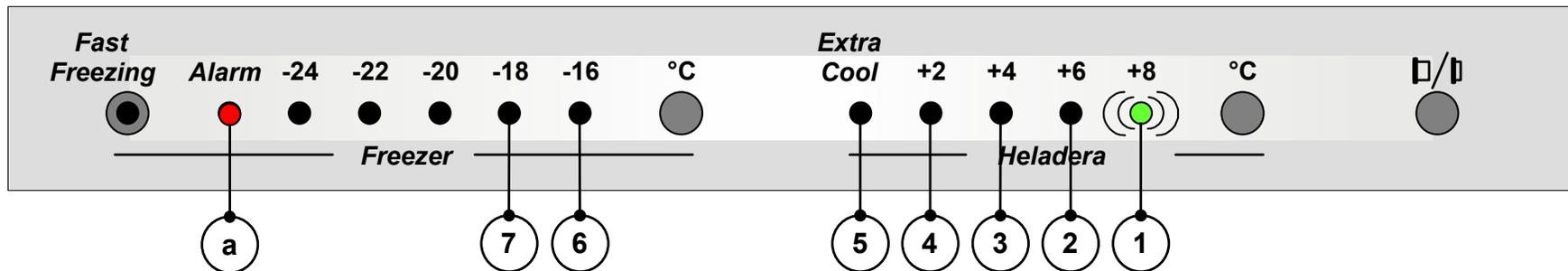
El programa de inicio (el primer arranque) sirve para verificar dentro del test 100% de la fabrica, o el funcionamiento de todos componentes eléctricos a través el consumo de energía de ellos.

El programa se activa cuando, en el momento del arranque del aparato, todos los sensores de temperatura existentes midan una temperatura entre +10°C y +45°C. Después el término del programa de inicio, el aparato pasa al funcionamiento regular.

- ❑ 5s – verifica el motor del flap de la área de refrigeración, con verificación del interruptor integrado Reed del flap. ¡En el caso en que se identifique un defecto, el programa de inicio se finaliza y el aparato **NO** pasa al funcionamiento regular!
- ❑ 5s – Verifica el ventilador del compartimiento del freezer.
- ❑ 5s – Verifica las resistencias del canal y del ducto caliente.
- ❑ 5s – Verifica la resistencia de deshielo.
- ❑ 5s – Verifica el compresor.

Pasa al funcionamiento regular.

## Programa de Tests:



Función	Descripción
(1)	Verifica los 3 sensores. Guiñando:OK Permanentemente encendido: uno o varios sensores con defecto
(2)	Flap (Conectar/Desconectar)
(3)	Ventilador (Conectar/Desconectar)
(4)	Resistência del dreño (Conectar/Desconectar)
(5)	Resistência del evaporador (Conectar/Desconectar)
(6)	Compresor (Conectar/Desconectar)
(7)	Salir del programa de test y iniciar el Deshielo del evaporador
(a)	Indica la posición del Flap (encendido: Flap cerrado, apagado: Flap abierto)

## Función Deshielo del Compartimiento Freezer:

Descripción de una fase de deshielo:

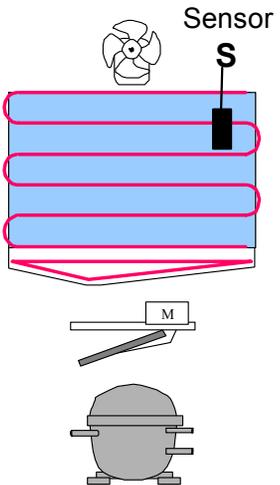
Fase 1: El frío del compartimiento freezer se aprovecha para la heladera.

Fase 2: El calor que volvió de la heladera calienta al evaporador.

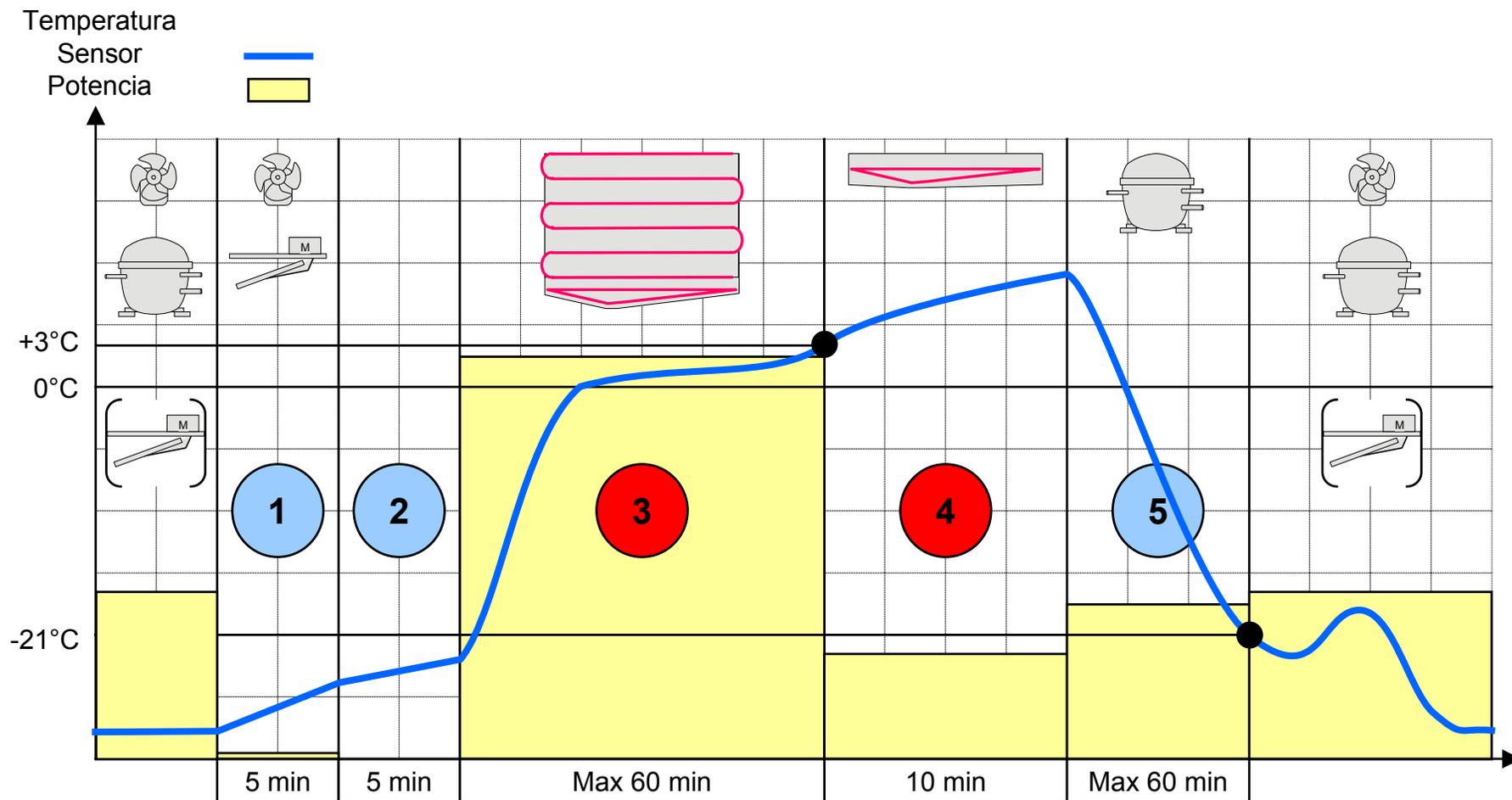
Fase 3: Deshielo principal

Fase 4: Limpieza del drenaje del hielo caído

Fase 5: Enfriar al evaporador

			1	2	3	4	5		
 <p>Sensor S</p> <p>M</p> <p>● abierto ○ cerrado</p>	Ventilador	●	●	○	○	○	○	●	
	Resistencia evaporador	○	○	○	●	○	○	○	
	Resistencia del drenaje	○	○	○	●	●	○	○	
	Flap	○?	●	○	○	○	○	○?	
	Compresor	●	○	○	○	○	○	●	●
	Duración		5 min	5 min	S+3°C <60min	10 min	S -21°C <60 min		

## Función Deshielo del Compartimiento Freezer:



## Deshielo Económico:

Para economizar energía, el producto reduce la frecuencia de los ciclos de deshielo mientras no es usado.

El tiempo entre los ciclos de deshielo queda extendido por al máximo 20 horas de funcionamiento acumulado del compresor, mientras todas las condiciones a continuación sean cumplidas al mismo tiempo:

- el último deshielo de la fase 3 demoró menos que 18 minutos (poco hielo en el evaporador);
- la puerta no se abrió desde el último deshielo (no entró humedad o calor);
- el compresor no funcionó más que 144 minutos seguidos desde el último ciclo de deshielo (la carga está helada y el sistema eficaz).

En el momento que una o varias de estas condiciones no se cumplan más, el producto efectúa el deshielo después de 6 horas de funcionamiento continuo del compresor o inmediatamente, si el tiempo ya pasó.

## Equilibrando la Temperatura y la Humedad:

### **Aberturas de la puerta:**

Después de cada abertura de la puerta, el producto circula todo el aire interno de una vez, para retirar el exceso de humedad del aire, evitar la condensación en alimentos y equilibrar las temperaturas.

El flap abre y el ventilador se conecta por 2 minutos.

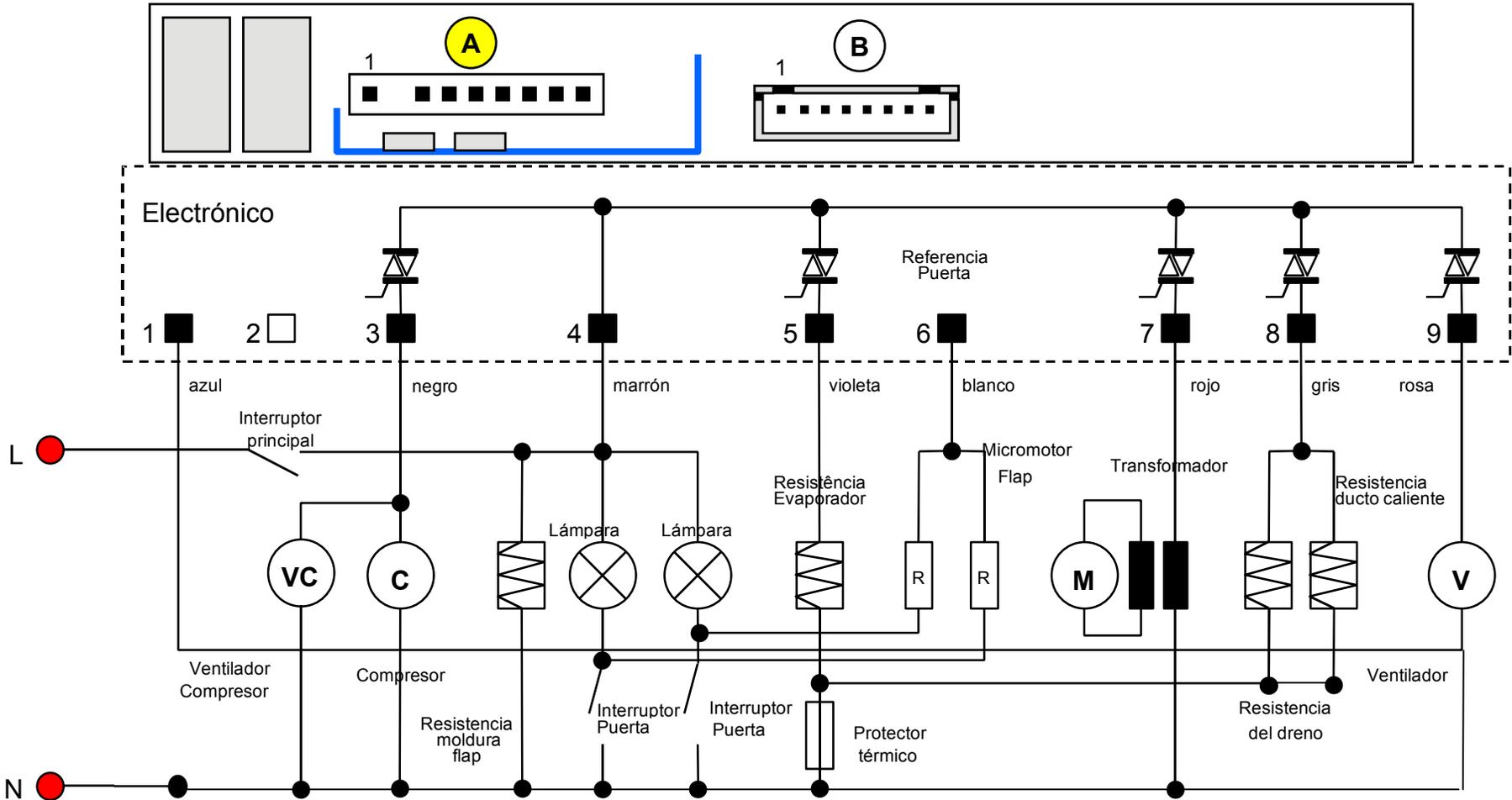
**Importante: El programa está desactivado durante el deshielo.**

### **Producto cerrado, compresor desconectado:**

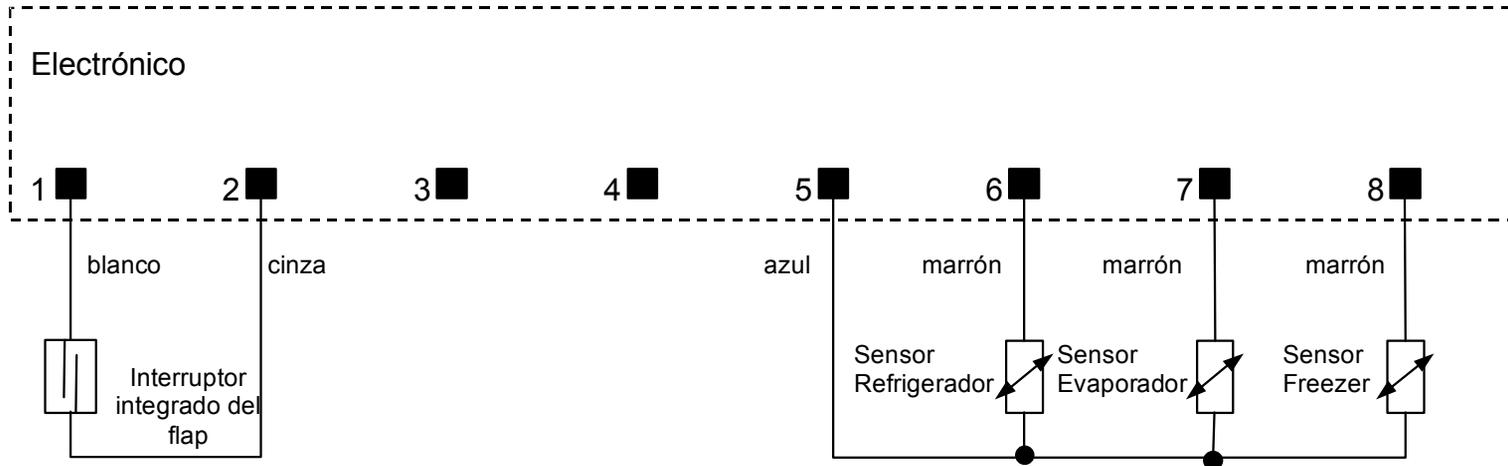
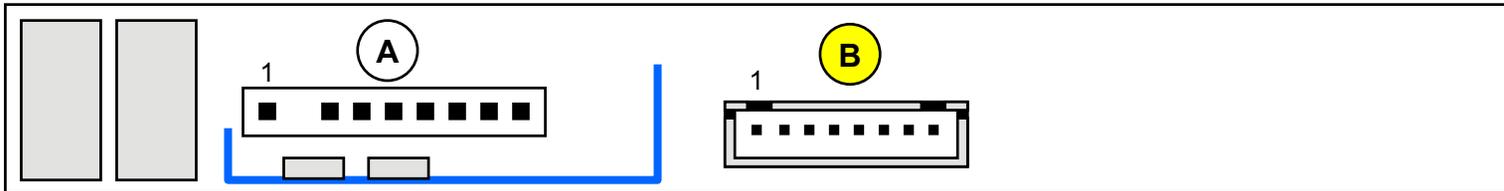
As puertas están cerradas y el compresor desconectado porque ambos compartimentos están más fríos que el punto de liga.

En esta condición, el producto circula todo el aire interno una vez cada 14 minutos para retirar el exceso de humedad del aire, evitar la condensación en alimentos y equilibrar las temperaturas. El flap abre y el ventilador se conecta por 2 minutos.

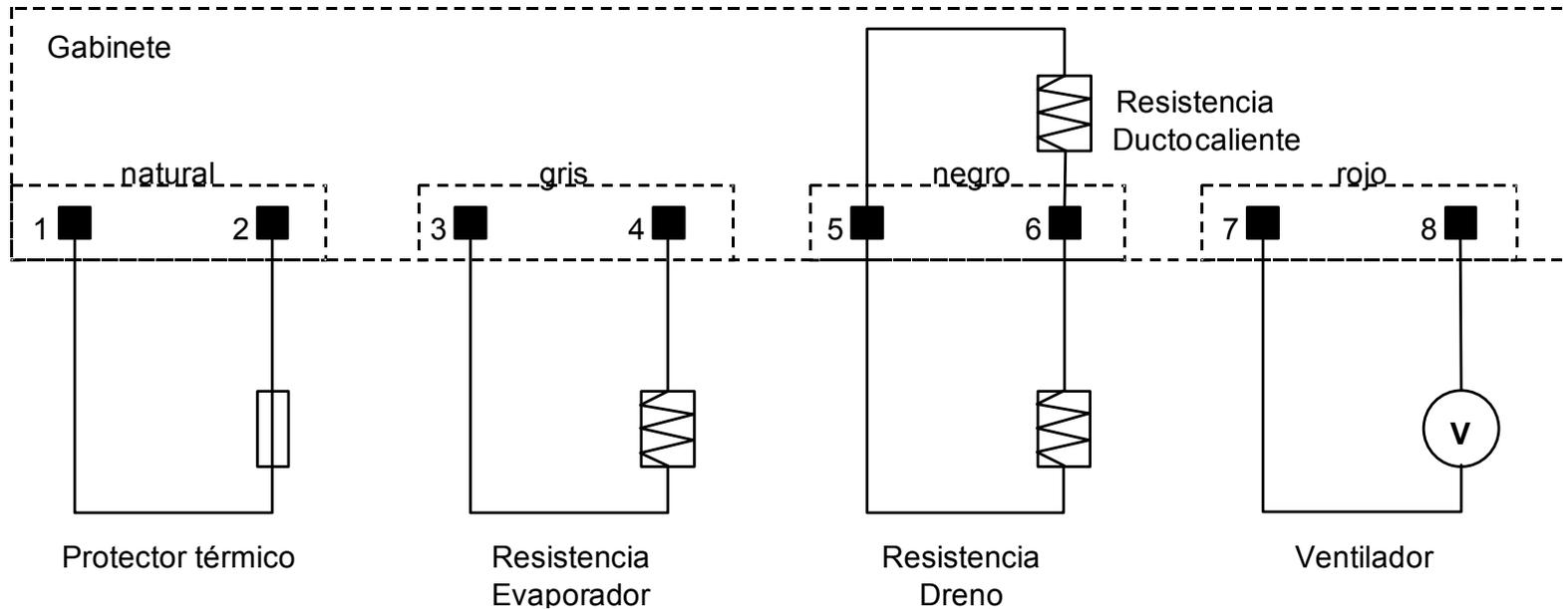
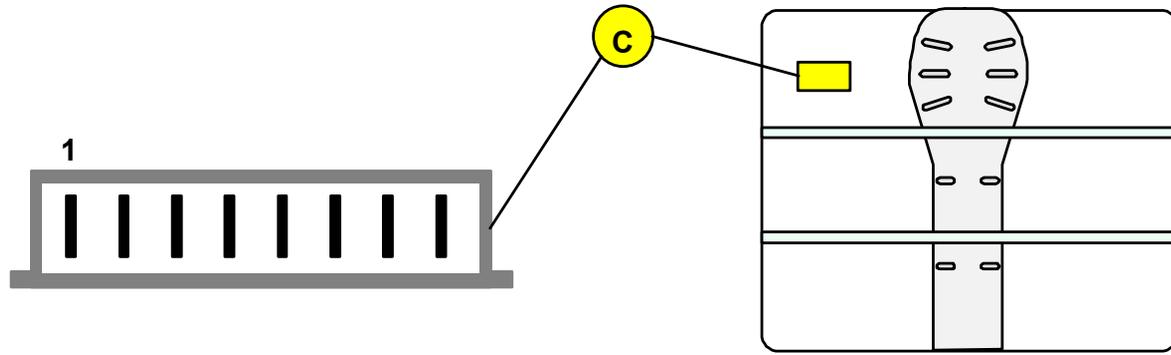
## Diagrama Electrico - Terminal A:



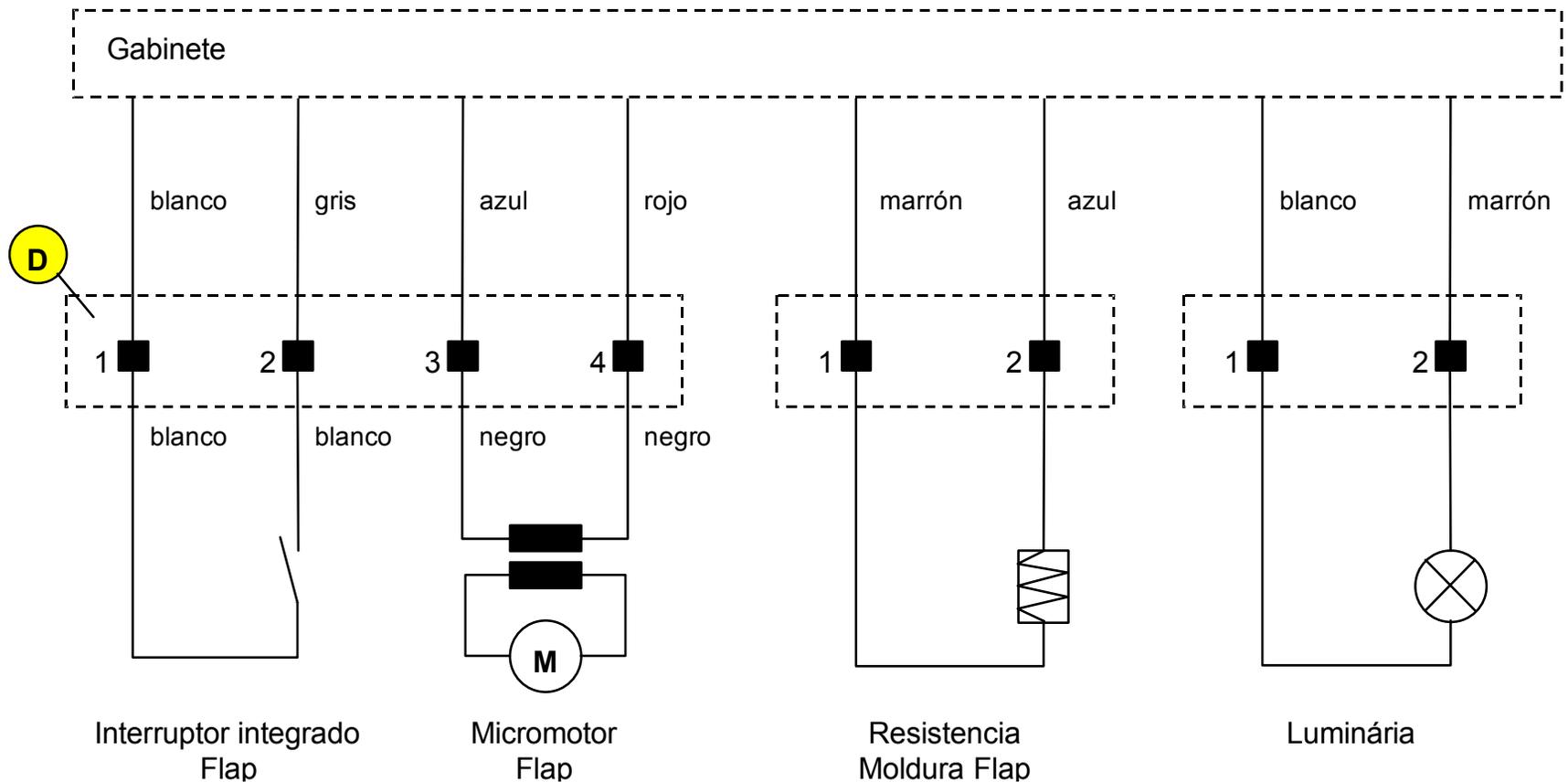
## Diagrama Electrico - Terminal B - Compartimiento Heladera:



## Diagrama Electrico - Terminal C - Compartimiento Freezer:



## Diagrama Electrico - Terminal D - Compartimiento Heladera:



## Programa de Emergencia:

Si uno de los sensores indica una temperatura superior a 50°C o inferior a -44°C, el control considera el sensor con defecto e inicia un programa de emergencia.

Sensor con defecto	Programa de Emergencia
Sensor Hieladera	Ciclos fijos de la heladera: Conecta 7 min, Desconecta 30 min. Freezer funciona normalmente.
Sensor Freezer	Compresor e ventilador permanentemente conectado. Deshielo cada 6 horas Heladera funciona normalmente
Sensor Evaporador	Deshielo de la fase 3 (resistencia del evaporador y dreño conectadas) fijo con 25 minutos. Fase 5 (compresor conectado, ventilador desconectado, flap cerrado) dispensa.

## Falta de Energía (Reset):

El control siempre graba los ajustes de los dos compartimentos (Temperatura ajustada, Fast Freezing, Extra Cool) durante la operación. Pero con cada desconexión o falta de energía los siguientes datos se pierden:

- ❑ Posición del Flap y estado (conectado / desconectado) de las resistencias y ventilador;
- ❑ Tiempo de funcionamiento continuo del compresor;
- ❑ Tiempo acumulado de funcionamiento del compresor desde el ultimo deshielo;
- ❑ Informaciones sobre aberturas de puertas.

Existen 3 posibilidades de funcionamiento cuando vuelva la energía o el producto se enciende:

### **Sensor de Aire del compartimiento del freezer más frío que 0°C:**

La carga no descongela y el evaporador muy probablemente tampoco.

**Acción:** Rescatar la carga. Próximo deshielo después de 64 minutos de funcionamiento continuo del compresor.

### **Sensor de Aire del compartimiento del freezer más caliente que 0°C:**

La carga y el evaporador fueron descongelados.

Funcionamiento normal y próximo deshielo después de 6 horas de funcionamiento continuo del compresor.

### **Todos los sensores más calientes que 10°C:**

El producto inicia con el programa de primer arranque.

Próximo deshielo después de 6 horas de funcionamiento continuo del compresor.