

## Serie KV – Evaporadores tipo vertical para túneles



Unidad evaporadora de tipo mural especialmente diseñadas para túneles de congelación, construida en estructura y carrocería de acero galvanizado con pintura poliéster.

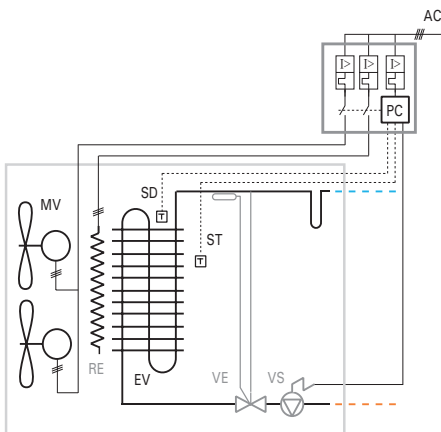
### Características

- ▶ Alimentación 400V 3N 50Hz. Disponible en 60Hz. Otras tensiones a consultar.
- ▶ Batería de enfriamiento de aire de alta eficiencia, de tubos de cobre y aletas de aluminio, con paso de aleta de 10 mm.
- ▶ Doble bandeja de condensados en acero inoxidable de fácil acceso.
- ▶ Válvula solenoide en línea de líquido y válvula de expansión termostática regulable integradas en la unidad.
- ▶ Motoventiladores axiales de alto caudal a 1300 rpm y presión estática disponible de hasta 100 Pa.
- ▶ Conexiones frigoríficas a soldar, con sifón de línea de aspiración integrado en la unidad.
- ▶ Altura regulable en 3 posiciones, para adaptarse a distintos modelos de carros.
- ▶ Resistencia flexible de desagüe.

### Opcionales

- ▶ Desescarche eléctrico mediante resistencias imbricadas en batería y en bandeja de condensados.
- ▶ Válvula de expansión electrónica.
- ▶ Cuadro de control y potencia con microprocesador electrónico y display digital, con protección magnetotérmica de resistencias y ventiladores, relés de mando, sondas de temperatura de cámara y desescarche, e indicadores luminosos de funcionamiento.
- ▶ Recubrimiento anticorrosión de batería.

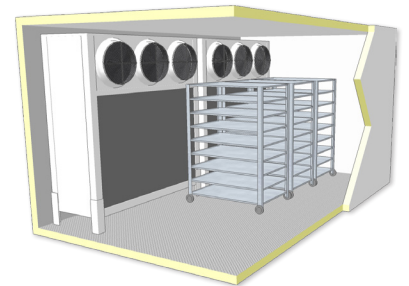
### Esquema frigorífico y eléctrico



- MV: MOTOVENTILADOR  
 EV: EVAPORADOR  
 AC: ACOMETIDA ELÉCTRICA  
 ST: SONDA TERMOSTATO  
 SD: SONDA DE DESESCARCHE  
 OPCIONAL  
 PC: PLACA ELECTRÓNICA  
 VE: VÁLVULA DE EXPANSIÓN  
 VS: VÁLVULA SOLENOIDE  
 RE: RESISTENCIA DE DESESCARCHE

- ❄ Baterías de alta eficiencia.
- ❄ Válvula de expansión y válvula solenoide integradas.
- ❄ Equipos ajustados en fábrica para un óptimo rendimiento frigorífico.
- ❄ Fácil acceso de mantenimiento y limpieza.
- ❄ Presión estática disponible: 100 Pa.

### Túnel de congelación



### Cuadro de control electrónico

Todos los equipos se pueden combinar con un avanzado controlador multifunción, formado por una placa electrónica integrada en el cuadro eléctrico y mando de control digital.



### Válvula de expansión electrónica

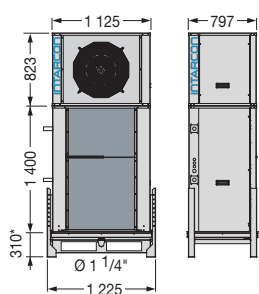
Opcionalmente se equipan las unidades evaporadoras con válvula de expansión electrónica de pulsos.

400V 3N 50Hz | Enfriamiento rápido | Ultracongelación | R-449A

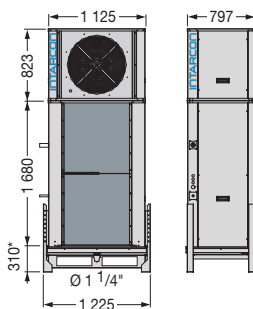
Refrigerante	Aplicación	Potencia frigorífica según temperatura de cámara (W) <sup>(1)</sup>			Batería			Ventiladores				Desescarche eléctrico		Conexión frigorífica Liq-Gas	Peso (kg)		
		Serie / Modelo	SC3	SC4	SC5	Paso de aleta (mm)	Spf. (m <sup>2</sup> )	Vol. (litros)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Nx Ø (mm)	Potencia (kW)	I máx. (A)	PED (Pa) <sup>(2)</sup>			Potencia (W)	Intensidad (A)
			-18 °C 95 % HR DT1 = 7 K	-25 °C 95 % HR DT1 = 6 K	-34 °C 95 % HR DT1 = 6 K												
R-449A	Ultracongelación	UKV-NG-3 156	9 710	7 930	7 530	10	62	26	8 200	1x Ø 560	1,1	2,3	100	12x 700	12	1/2"-1 3/8"	193
		UKV-NG-4 163	12 790	10 440	9 920	10	75	31	12 400	1x Ø 630	2,0	3,4	100	15x 700	15	1/2"-1 5/8"	226
		UKV-NG-3 256	21 190	17 300	16 440	10	125	51	16 400	2x Ø 560	2,2	4,6	100	18x 800	21	5/8"-2 1/8"	293
		UKV-NG-4 263	28 300	23 100	21 950	10	150	61	24 800	2x Ø 630	4,1	6,8	100	24x 800	28	5/8"-2 1/8"	349
		UKV-NG-3 263	32 310	26 370	25 050	10	187	74	25 600	2x Ø 630	4,1	6,8	100	24x 1 000	35	7/8"-2 5/8"	435
		UKV-NG-4 363	42 140	34 400	32 680	10	223	88	37 200	3x Ø 630	6,1	10,2	100	30x 1 000	43	7/8"-2 5/8"	450
		UKV-NG-3 363	38 040	31 060	29 500	10	248	98	32 800	3x Ø 630	6,1	10,2	100	24x 1 250	43	7/8"-2 5/8"	571
		UKV-NG-4 463	50 010	40 820	38 780	10	298	117	49 600	4x Ø 630	8,2	13,6	100	30x 1 250	54	7/8"-2 5/8"	537

Dimensiones

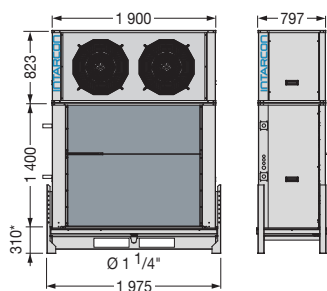
Modelo 3 156



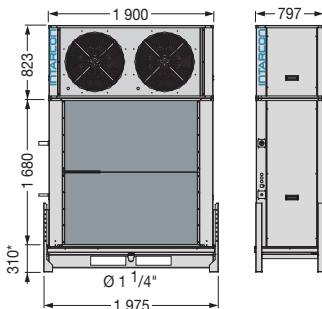
Modelo 4 163



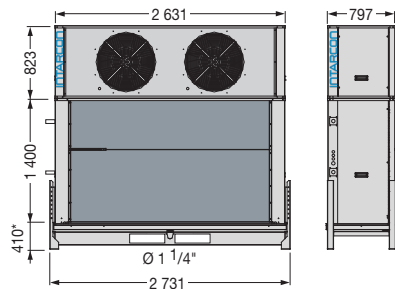
Modelo 3 256



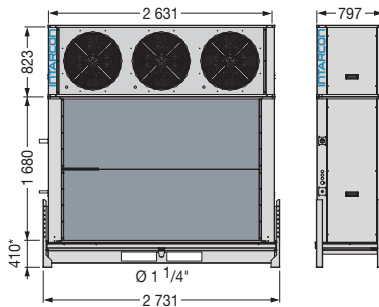
Modelo 4 263



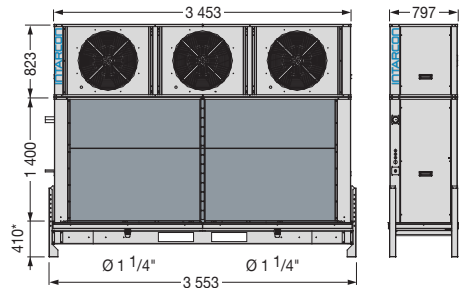
Modelo 3 263



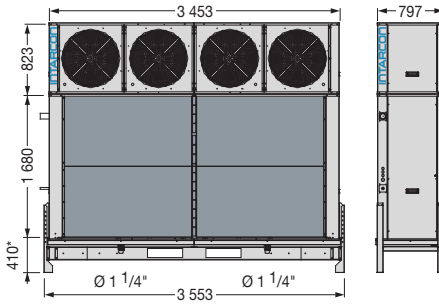
Modelo 4 363



Modelo 3 363



Modelo 4 463



Cotas en mm.

\* Altura ajustable con 3 posiciones de soporte para ajustar la altura al palé o carro.

Los soportes de la serie UKV son configurables en 3 posibles alturas: 50, 100, 150 mm, para así adaptarse a los distintos tipos de carros.

<sup>(1)</sup> Las potencias frigoríficas a las distintas condiciones de temperatura de cámara y humedad relativa están determinadas a partir de la potencia frigorífica seca de referencia, según la norma EN 328, aplicando los siguientes factores:

Condiciones	Referencia	Coefficiente
0 °C 85 % HR	EN 328 SC2	1,15
-18 °C 95 % HR	EN 328 SC3	1,05
-25 °C 95 % HR	EN 328 SC4	1,00
-34 °C 95 % HR	EN 328 SC5	0,95

Para tener en cuenta el deslizamiento en R-449A, se ha considerado la temperatura media de evaporación.

<sup>(2)</sup> Presión estática disponible.

Nota para transporte: Las unidades evaporadoras de la serie UKV, se suministran en 2 bultos, por un lado el tren de ventiladores, y por otro la batería (ver pág 138).

# Cuadros de control y potencia

## Microcontrolador

Microcontrolador compacto para el control de un evaporador de hasta 3600 W de potencia de desescarche. Opcional en las series JB, JD y JC.

- ▶ Microprocesador electrónico de control con display digital, con tres relés de mando para válvula solenoide, desescarche y ventiladores.
- ▶ Entrada digital configurable.
- ▶ Montaje de superficie de dimensiones reducidas.
- ▶ Suministrado con 5 m de interconexiones eléctricas y cable de acometida de 3 m.

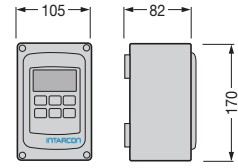
## Características cuadro de control

Cuadro de control y potencia para controlar temperatura, con controlador electrónico y display digital. Opcional en las series JD (3 a 5), KD, KC, KH y KV.

- ▶ Armario en chapa de acero galvanizado pintado en blanco con llave.
- ▶ Microprocesador electrónico de control con display digital, con seis relés de mando para solenoide, desescarche, ventiladores, luz, alarma, y relé auxiliar configurable; sondas de temperatura y desescarche.
- ▶ Interruptor general de corte, interruptor diferencial, contactores tripolares e interruptores magnetotérmicos para resistencias y ventiladores.
- ▶ Indicadores luminosos de funcionamiento.
- ▶ Bornero de conexiones.
- ▶ Control independiente para 1 o 2 unidades evaporadoras.
- ▶ Electrónica con BUS LAN de comunicación para sincronización de hasta 8 dispositivos (excepto ATM-N-01031 y MTM-N-01161).

## Dimensiones microcontrolador

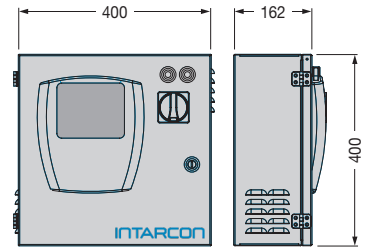
### Serie 0



Cotas en mm.

## Dimensiones cuadro de control

### Serie 1



Dimensiones (mm)	A	B	C
tamaño 1	400	162	400
tamaño 2	600	162	400
tamaño 3	650	162	550
tamaño 4	650	162	750

Cotas en mm.

## Tabla de características de cuadros para control de temperatura

	Modelo	Tensión	Potencia máx. desescarche (kW)	Intensidad máx. desescarche (A)	Intensidad máx. ventiladores (A)	VEE <sup>(1)</sup>	Aplicación a evaporadores	Tamaño de cuadro <sup>(2)</sup>
Para controlar temperatura Para un evaporador	ATM-N-01031	230V	ventilado	--	3	-	JB, JD, JC	0
	ATM-N-11031	230V	ventilado	--	3	•	KC, JD 3-5	1
	ATM-N-13101	400V 3N	ventilado	--	10	•	KD, KH, KV 31,41,32,42	1
	ATM-N-13161	400V 3N	ventilado	--	16	•	KV 43,33,44	1
	MTM-N-01161	230V	3,6	16	3	-	JB, JD 1-2, JC	0
	MTM-N-11161	230V	3,6	16	3	•	JB, JD 1-2, JC	1
	MTM-N-13161	400V 3N	10	16	10	•	JD 3-5, KD 12, KC, KH 11-21-12, KV 31	1
	MTM-N-13201	400V 3N	12	20	10	•	KH 22, KV 41	1
	MTM-N-13321	400V 3N	20	32	10	•	KD 22-33, KH 13-23-14, KV 3256	1
	MTM-N-13401	400V 3N	25	40	10	•	KV 3263-4263, KH 24	1
Para controlar temperatura Para dos evaporadores	MTM-N-13641	400V 3N	2x 20	64	16	•	KV 43,33,44	2
	ATM-N-11122	230V	ventilado	--	2x 6	•	JB, JD, JC, KC, KD 12	1
	ATM-N-13202	400V 3N	ventilado	--	2x 10	•	KH, KV 31-41-32	2
	ATM-N-13322	400V 3N	ventilado	--	2x 16	•	KV 43-33-44	2
	MTM-N-11322	230V	2x 3,6	2x 16	2x 6	•	JB, JD 1-2, JC	2
	MTM-N-13322	400V 3N	2x 10	2x 16	2x 10	•	KC, JD 3-5, KD 12, KH 11-21-12, KV 31	3
	MTM-N-13402	400V 3N	2x 12	2x 20	2x 10	•	KH 22, KV 41	3
	MTM-N-13642	400V 3N	2x 20	2x 32	2x 10	•	KD 22-33, KH 13-23-14-24, KV 3256-4263	3
	MTM-N-13802	400V 3N	2x 25	2x 40	2x 16	•	KV 3263	3

## Opcionales

- ▶ Cuadros disponible en 60Hz.

<sup>(1)</sup> Opcional válvula de expansión electrónica.  
<sup>(2)</sup> Los opcionales, como válvula de expansión electrónica pueden modificar el tamaño del cuadro.

**Cuadro para control de temperatura y humedad (modelos AHM)**

Cuadro de control y potencia para controlar temperatura y humedad, con controlador electrónico y display digital.

- ▶ Armario de chapa en acero galvanizado pintado en blanco con llave.
- ▶ Microprocesador electrónico de control con display digital, con cuatro relés de mando para válvula solenoide, humidificación, estufaje y ventiladores; sondas de temperatura de y humedad.
- ▶ Interruptor general de corte.
- ▶ Indicadores luminosos de funcionamiento.
- ▶ Bornero de conexiones.
- ▶ Entrada digital configurable.

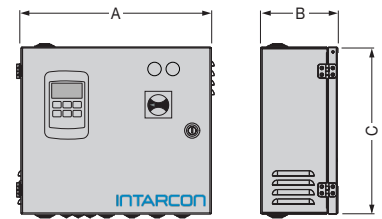
**Características cuadro de control de humedad (modelos MHM)**

Cuadro de control y potencia para controlar temperatura y humedad, con controlador electrónico y display digital.

- ▶ Armario de chapa en acero galvanizado pintado en blanco con llave.
- ▶ Microprocesador electrónico de control con display digital, con seis relés de mando para válvula solenoide, humidificación, estufaje, desescarche, luz de cámara y ventiladores; sondas de temperatura de y humedad.
- ▶ Interruptor general de corte, interruptor diferencial, contactores tripolares e interruptores magnetotérmicos para resistencias y ventiladores.
- ▶ Indicadores luminosos de funcionamiento.
- ▶ Bornero de conexiones.
- ▶ Entrada digital configurable y entrada digital para microinterruptor de puerta.

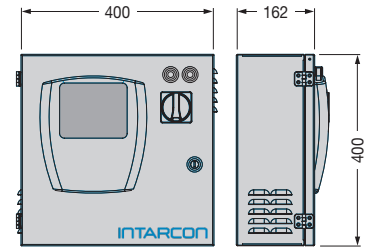
Dimensiones cuadro de control modelo AHM.

Serie 1



Dimensiones cuadro de control modelo MHM

Serie 1



Dimensiones (mm)	A	B	C
tamaño 1	400	162	400
tamaño 2	600	162	400
tamaño 3	650	162	550
tamaño 4	650	162	750

Cotas en mm.

**Tabla de características de cuadros para control de humedad**

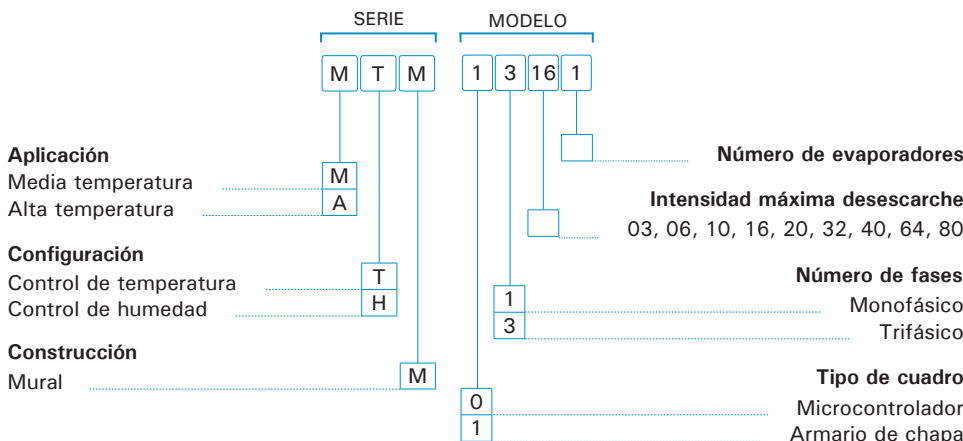
Modelo	Tensión	Potencia máx. desescarche (kW)	Intensidad máx. desescarche (A)	Intensidad máx. ventiladores (A)	VEE <sup>(1)</sup>	Aplicación a evaporadores	Tamaño de cuadro <sup>(2)</sup>
<b>AHM-E-11031</b>	230V	ventilado	--	3	•	JB, JD, JC, KC	1
<b>AHM-E-13101</b>	400V 3N	ventilado	--	10	•	KD, KH, KV 31,41,32,42	1
<b>MHM-N-11161</b>	230V	3,6	16	3	•	JB, JD 1-2, JC	1
<b>MHM-N-13161</b>	400V 3N	10	16	10	•	JD 3-5, KD 12, KC, KH 11-21-12, KV 31	1
<b>MHM-N-13201</b>	400V 3N	12	20	10	•	KH 22, KV 41	1
<b>MHM-N-13321</b>	400V 3N	20	32	10	•	KD 22-33, KH 13-23-14, KV 3256	1
<b>MHM-N-13401</b>	400V 3N	25	40	10	•	KV 3263-4263, KH 24	1

**Opcionales**

- ▶ Cuadros disponible en 60Hz.
- ▶ Control para resistencias de estufaje, o deshumetación y estufaje, solo modelos HM (3 kW, 9 kW, 12 kW, 18 kW, 24 kW y 30 kW).

<sup>(1)</sup> Opcional válvula de expansión electrónica.  
<sup>(2)</sup> Los opcionales, como válvula de expansión electrónica pueden modificar el tamaño del cuadro.

**Nomenclatura de los cuadros para control de temperatura y humedad**



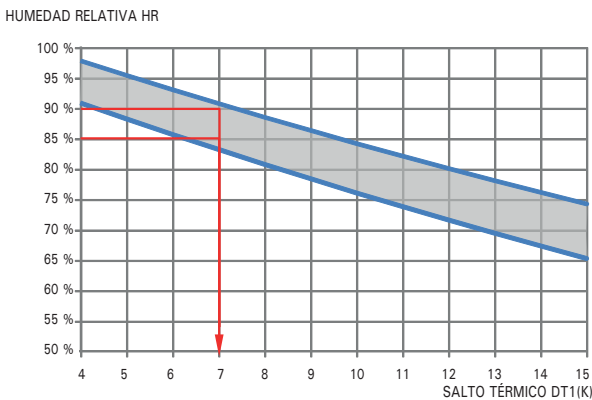
# Método de cálculo de unidades evaporadoras

## Condiciones estándares de cálculo

Condición	Temperatura de cámara frigorífica	Humedad relativa	DT1	Sobrecalentamiento	T° líquido
SC1	10 °C	85 %	10 K	6,5 K	30 °C
SC2	0 °C	85 %	8 K	5,2 K	30 °C
SC3	-18 °C	95 %	7 K	4,5 K	20 °C
SC4	-25 °C	95 %	6 K	3,9 K	20 °C
SC5	-34 °C	95 %	6 K	3,9 K	20 °C

Las potencias frigoríficas han sido calculadas para condiciones estándar según la norma EN 328.

## Elección del salto térmico (DT1)



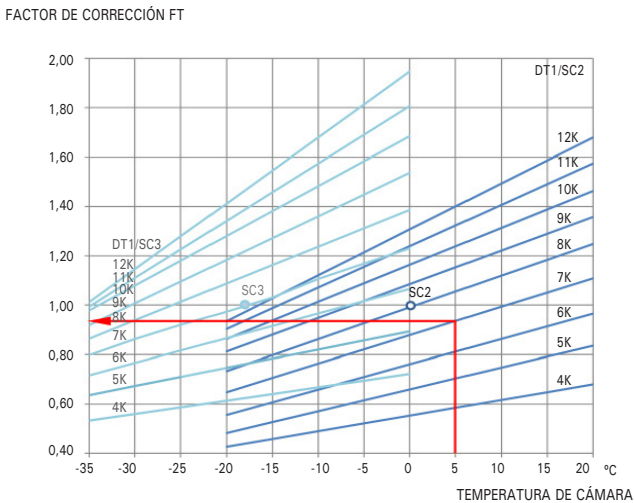
Se define el salto térmico DT1 como la diferencia entre la temperatura del aire a la entrada del evaporador y la temperatura de evaporación del refrigerante.

En cámaras de conservación a temperatura positiva, el salto térmico en el evaporador tiene una gran influencia sobre el grado de humedad en el ambiente, además de otros factores como el propio diseño del enfriador, la tasa de ventilación y la transpiración del producto almacenado.

En cámaras a temperatura negativa, el DT1 tiene poca influencia sobre la humedad relativa, en cambio un DT1 excesivo implicará una temperatura de evaporación más baja y menor rendimiento de los compresores.

El gráfico adjunto le permitirá elegir el DT1 más adecuado para el dimensionamiento del evaporador. En función de la humedad relativa deseada, buscamos el punto de corte con la curva, obteniendo el valor del nuevo salto térmico.

## Factor de corrección de la condición de cálculo (FT)



Para obtener la potencia frigorífica a otra temperatura de cámara y salto térmico, deberá utilizar el factor de corrección FT.

El gráfico adjunto le permitirá obtener en función de la temperatura ambiente y del salto térmico DT1, dicho factor, tomando como referencia la potencia estándar SC2 o SC3:

**Ejemplo de cálculo:** Se desea almacenar hortalizas a una temperatura de 5 °C y una humedad relativa entre el 85 y 90 %, con unas necesidades frigoríficas estimadas de 38 kW y utilizando refrigerante R-449A en expansión directa.

Para procurar el grado de humedad relativa, elegimos un salto térmico en el enfriador de 7 K, y obtenemos que a esta condición de cálculo le corresponde un factor de corrección FT = 0,94.

Calculamos la potencia frigorífica corregida:

Elegimos el evaporador MKH-NG-2350 con una potencia frigorífica nominal SC2 = 45,2 kW

$$Q_c = \frac{38 \text{ kW}}{0,94} = 40,42 \text{ kW}$$

## Selección del evaporador

Para seleccionar un evaporador deberá calcular la potencia frigorífica corregida mediante la fórmula:

$$Q_c = \frac{Q_o}{FT}$$

## Selección y cálculo online de evaporadores en el software Calcooling

La calculadora frigorífica comprende un método de cálculo avanzado de evaporadoras, basado en reglas de simulación propuestas por ASHRAE, propiedades de refrigerantes calculadas mediante REFPROP del NIST, y correlaciones termodinámicas actualizadas de distintos autores para el cálculo del intercambio térmico.



<https://intarcon.calcooling.com/>