# serie

# DF-89

KOOLAIR

# ÍNDICE

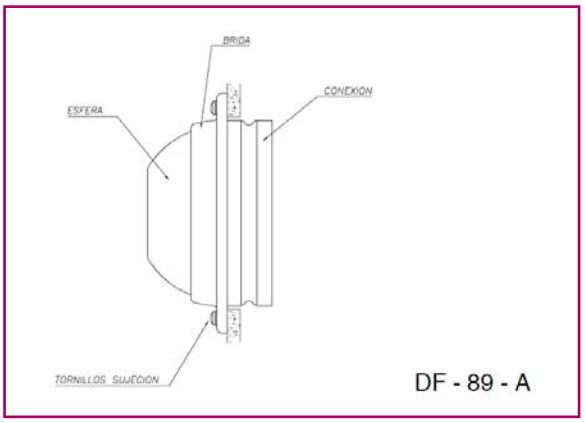
**Tobera DF-89**
Dimensiones 3
Tabla de selección DF-89 4
Gráficos de selección y corrección 5
Ejemplo de selección 14
Simbología 16

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Sistema de Gestión

# Tobera de largo alcance DF-89

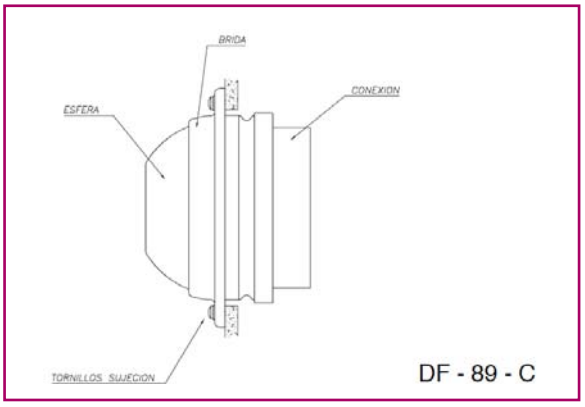
## Descripción

La tobera de largo alcance DF-89 y la brida de sujeción están fabricadas en aluminio pintado en color blanco (RAL 9010) como acabado estándar. La pieza de conexión esta fabricada en chapa de acero galvanizada. La tobera DF-89 se distingue por su aspecto altamente estético. Bajo demanda puede pintarse adaptándola a las necesidades decorativas que se requieran.




## Utilización

Las toberas DF-89 permiten largos alcances de aire con un bajo nivel sonoro. Lanzan un dardo de aire a larga distancia con precisión, superando los 30 metros. Son utilizables para «spot cooling» (enfriamiento puntual) siendo especialmente apropiadas para grandes locales que requieran un aspecto estético y decorativo, como grandes vestíbulos, salas de fiesta ó espectáculos, grandes superficies, hoteles, etc. Su configuración permite el giro en todas direcciones hasta un máximo de ±30° en sentido horizontal o vertical.

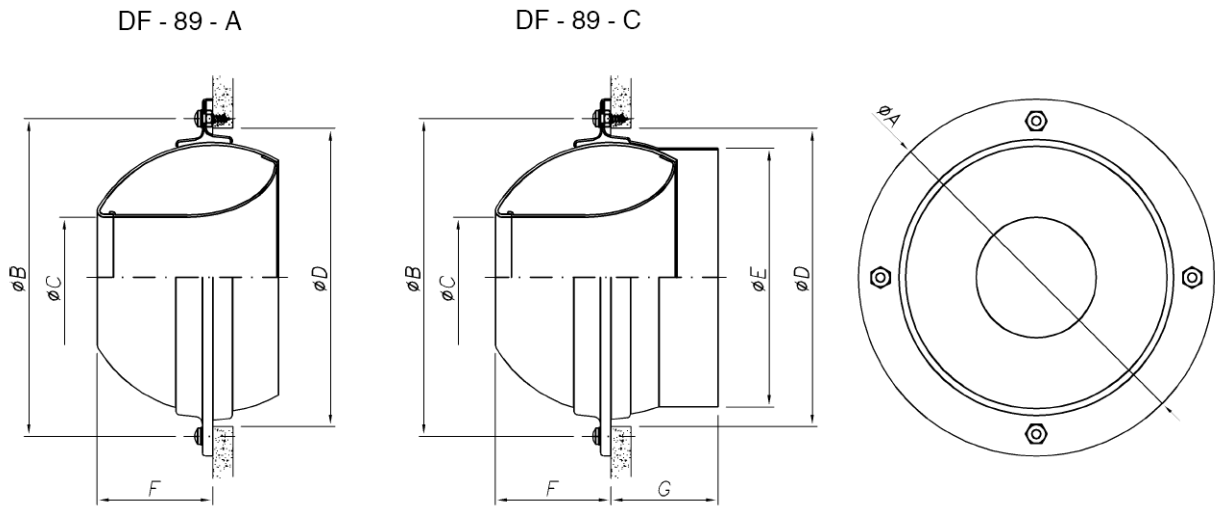



## Identificación

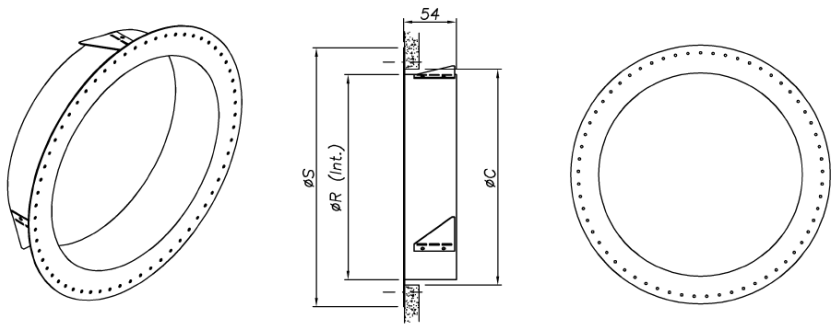
Cinco tamaños orientables manualmente. El accionamiento motorizado mueve la tobera en sentido vertical, (arriba y abajo) aproximadamente en un ángulo de ±30°. La motorización precisa un motor por cada tobera, incluso en agrupaciones con varias unidades.

| | |
|---|---|
| **DF-89** | *Tobera de largo alcance, accionamiento manual.* |
| **A ó C** | *Sistema de conexión.* |
| **5, 8, 10, 12, 16 y 20** | *Seis tamaños (ver página 3).* |
| **AC** | *Plenum o placa de montaje.* |
| **PAC** | *Plenum de aclopamiento a conducto circular.* |
| **PCL** | *Integrado en placa para adaptar a conducto circular visto.* |
| **INJ** | *Con injerto para adaptar a conducto circular visto.* |

# Tobera de largo alcance DF-89




| MODELO | ØA | ØB | ØC | ØD | ØE | F | ØG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | 205 | 182 | 55 | 143 | 123 | 68 | 48 |
| **8** | 276 | 254 | 90 | 215 | 198 | 80 | 50 |
| **10** | 324 | 301 | 123 | 265 | 248 | 105 | 79 |
| **12** | 380 | 356 | 155 | 322 | 313 | 132 | 74 |
| **16** | 495 | 470 | 220 | 425 | 398 | 170 | 113 |
| **20** | 553 | 526 | 290 | 500 | 498 | 185 | 135 |




| DIFUSOR | Ø C | Ø R | Ø S |
|---|---|---|---|
| 5 | 145 | 138 | 200 |
| 8 | 219 | 212 | 270 |
| 10 | 269 | 262 | 319 |
| 12 | 325 | 318 | 374 |
| 16 | 432 | 425 | 490 |
| 20 | 508 | 496 | 547 |

øC = HUECO

**Accesorio DF-89**

## Dimensiones

Las toberas **DF-89**, pueden situarse directamente sobre conducto, plenum ó paramento en su versión **A**.

La versión **C**, permite acoplar directamente a cada tobera un conducto de dimensiones estándar.

En ambos casos, la tobera se fija mediante tornillos.

En cuanto al sistema de motorización, el motor se podrá situar en el interior ó en el exterior de la unidad, dependiendo del sistema de conexión y del tipo de motor, por lo que cada caso deberá estudiarse específicamente. Rogamos consultar.

# Tabla de selección modelo DF-89

| Q | | Tamaño | 5 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ($m^3$/h) | (l/s) | $A_k$ ($m^2$) | 0,0025 | 0,0060 | 0,01262 | 0,0184 | 0,0390 | 0,0724 |
| **75** | 20,8 | $V_k$ (m/s) | 8,3 | 3,5 | | | | |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | 11,4 6,9 3,4 | 6,9 4,1 2,1 | | | | |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | 37 | 6 | | | | |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | <15 | <15 | | | | |
| **150** | 41,7 | $V_k$ (m/s) | 16,6 | 6,9 | 3,3 | | | |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | 22,9 13,7 6,9 | 13,8 8,3 4,1 | 9,4 5,7 2,8 | | | |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | 148 | 25 | 7 | | | |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | 34 | <15 | <15 | | | |
| **250** | 69,4 | $V_k$ (m/s) | 27,7 | 11,5 | 5,5 | 3,8 | | |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | >30 22,9 11,4 | 22,9 13,8 6,9 | 15,7 9,4 4,7 | 12,9 7,8 3,9 | | |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | 411 | 69 | 19 | 7 | | |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | 49 | 26 | <15 | <15 | | |
| **500** | 138,9 | $V_k$ (m/s) | | 23,0 | 11,0 | 7,5 | 3,6 | |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | >30 27,5 13,8 | >30 18,9 9,4 | 25,9 15,5 7,8 | 17,3 10,4 5,2 | |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | 274 | 75 | 28 | 6 | |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | 47 | 33 | 17 | <15 | |
| **750** | 208,3 | $V_k$ (m/s) | | | 16,5 | 11,3 | 5,3 | |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | >30 28,3 14,1 | >30 23,3 11,6 | 26,0 15,6 7,8 | |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | 169 | 64 | 15 | |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | 47 | 29 | <15 | |
| **1000** | 277,8 | $V_k$ (m/s) | | | | 15,1 | 7,1 | 3,8 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | >30 >30 15,5 | >30 20,8 10,4 | 25,5 15,3 7,6 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | 113 | 26 | 6 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | 38 | 23 | <15 |
| **1500** | 416,7 | $V_k$ (m/s) | | | | 22,6 | 10,7 | 5,8 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | >30 >30 23,3 | >30 >30 15,6 | >30 22,9 11,5 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | 255 | 58 | 13 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | 50 | 35 | 17 |
| **2000** | 555,6 | $V_k$ (m/s) | | | | | 14,2 | 7,7 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | | >30 >30 20,8 | >30 >30 15,3 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | | 103 | 23 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | | 44 | 25 |
| **2500** | 694,4 | $V_k$ (m/s) | | | | | 17,8 | 9,6 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | | >30 >30 26,0 | >30 >30 19,1 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | | 161 | 35 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | | 50 | 32 |
| **3000** | 833,3 | $V_k$ (m/s) | | | | | | 11,5 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | | | >30 >30 22,9 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | | | 51 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | | | 37 |
| **3500** | 972,2 | $V_k$ (m/s) | | | | | | 13,4 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | | | >30 >30 26,7 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | | | 69 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | | | 42 |
| **4000** | 1111,1 | $V_k$ (m/s) | | | | | | 15,3 |
| | | $X_{0,3}$ $X_{0,5}$ $X_{1,0}$ (m) | | | | | | >30 >30 >30 |
| | | $\Delta P_t$ (Pa) | | | | | | 90 |
| | | $L_{wA}$ - dB(A) | | | | | | 46 |

## Notas

- Esta tabla de selección está basada en ensayos de laboratorio según normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.
- El Δt es igual a 0°C (aire isotermo).
- El comportamiento de la vena de aire con diferentes Δt, en gráficos posteriores.

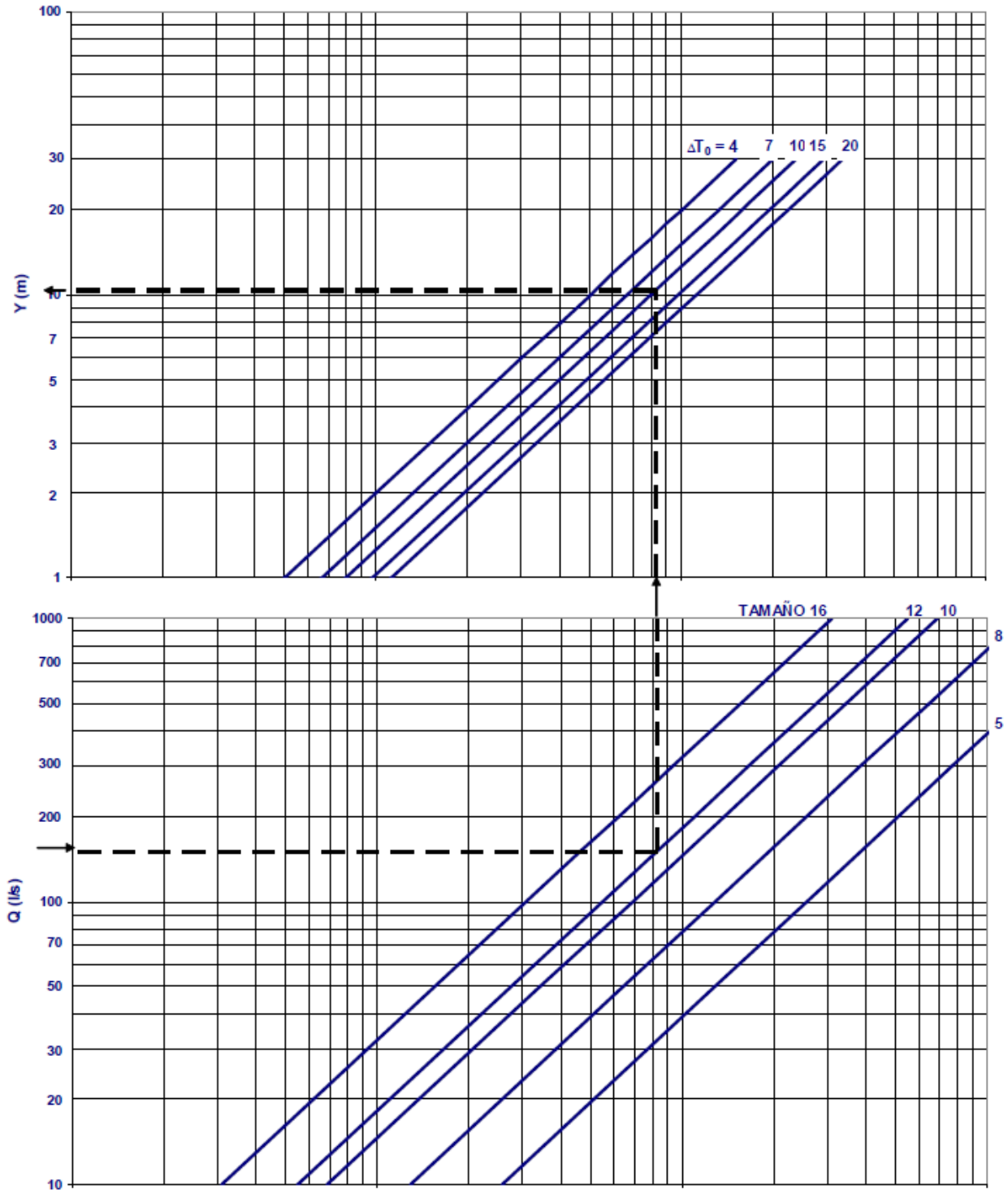
## Simbología

Q = Caudal de aire
$V_K$ = Velocidad efectiva
$A_K$ = Area efectiva
$\Delta P_t$ = Pérdida de carga total
$L_{wA}$ = Potencia sonora
$X_{0,3}$ - $X_{0,5}$ - $X_{1,0}$ = Alcance. Para velocidad terminal del aire de 0.3, 0.5 y 1.0 m/s, respectivamente.

# Modelo DF-89

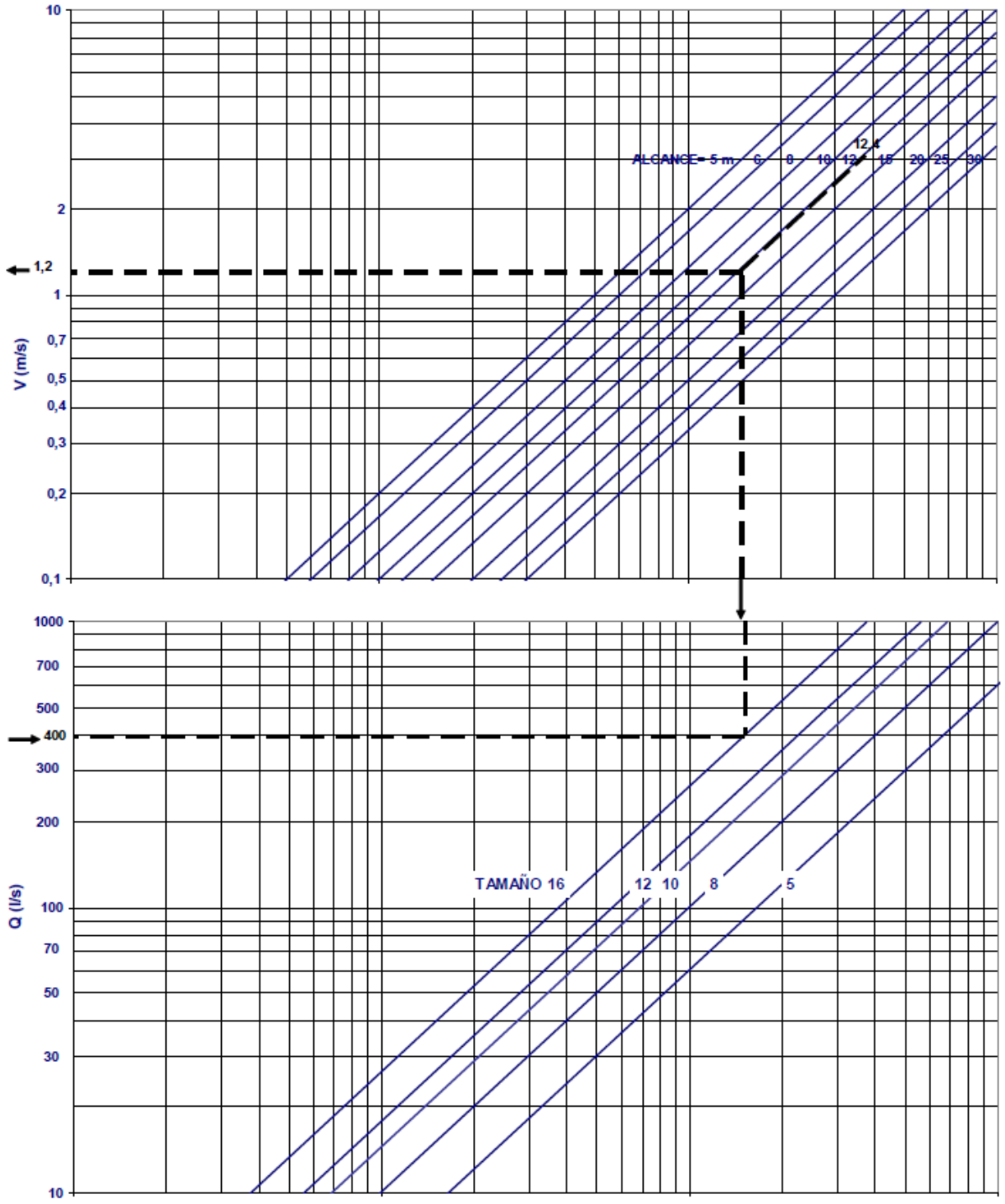
**Gráficos de selección**

**DF-89**-1.-Máxima penetración vertical.



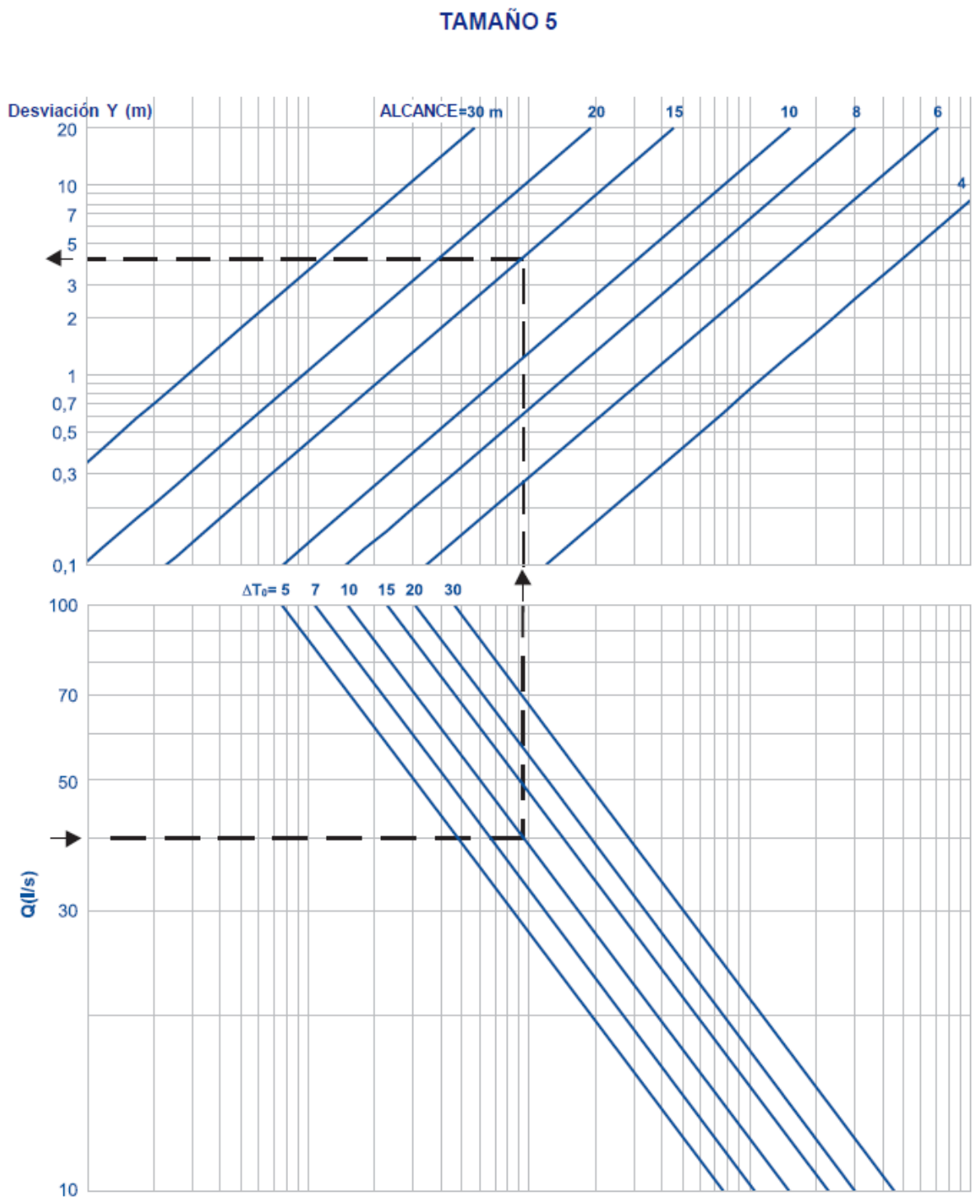
# Modelo DF-89

**DF-89**-2.- Velocidad de la vena de aire en el alcance.



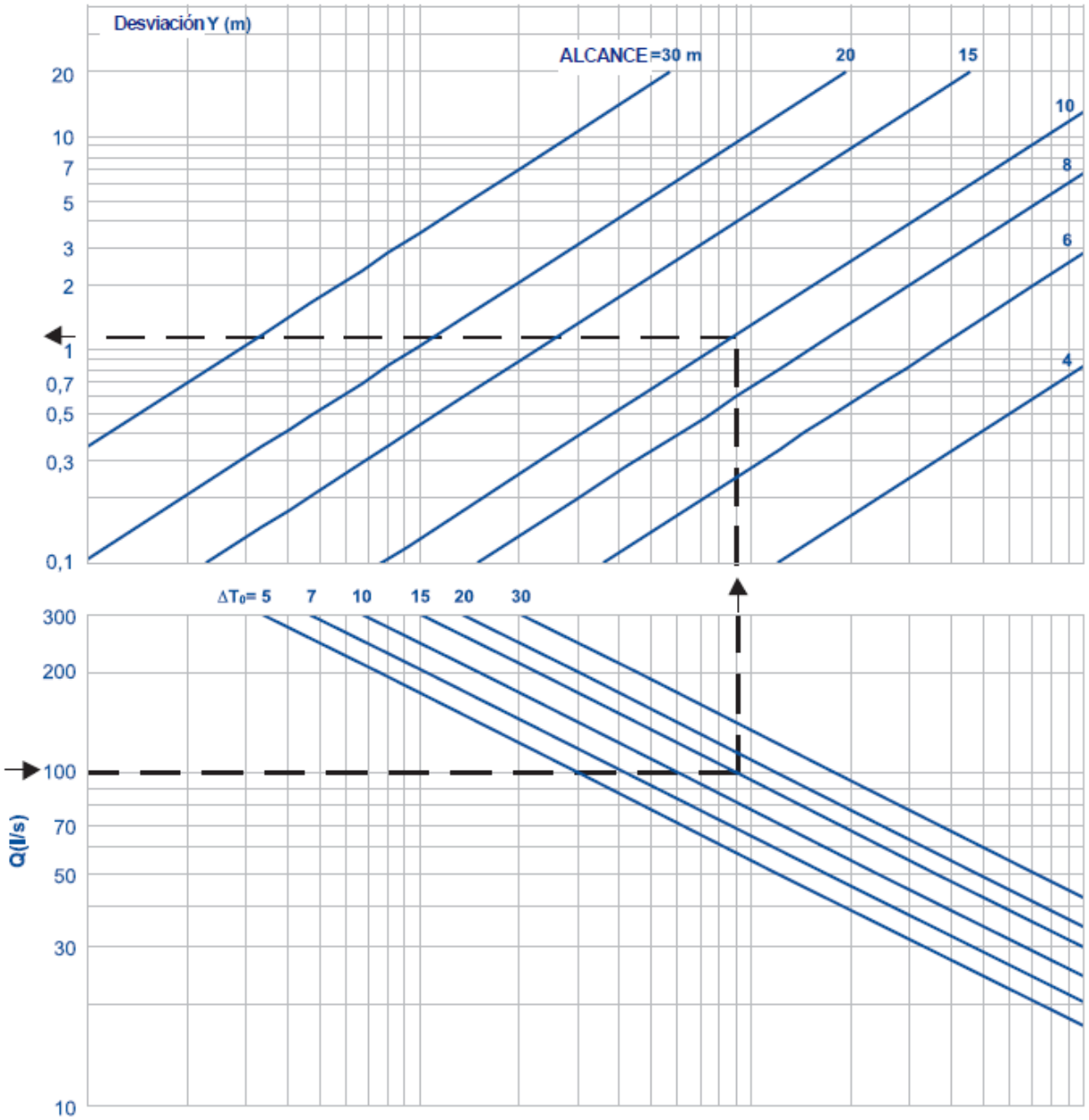
# Modelo DF-89

**DF-89-**3.1.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



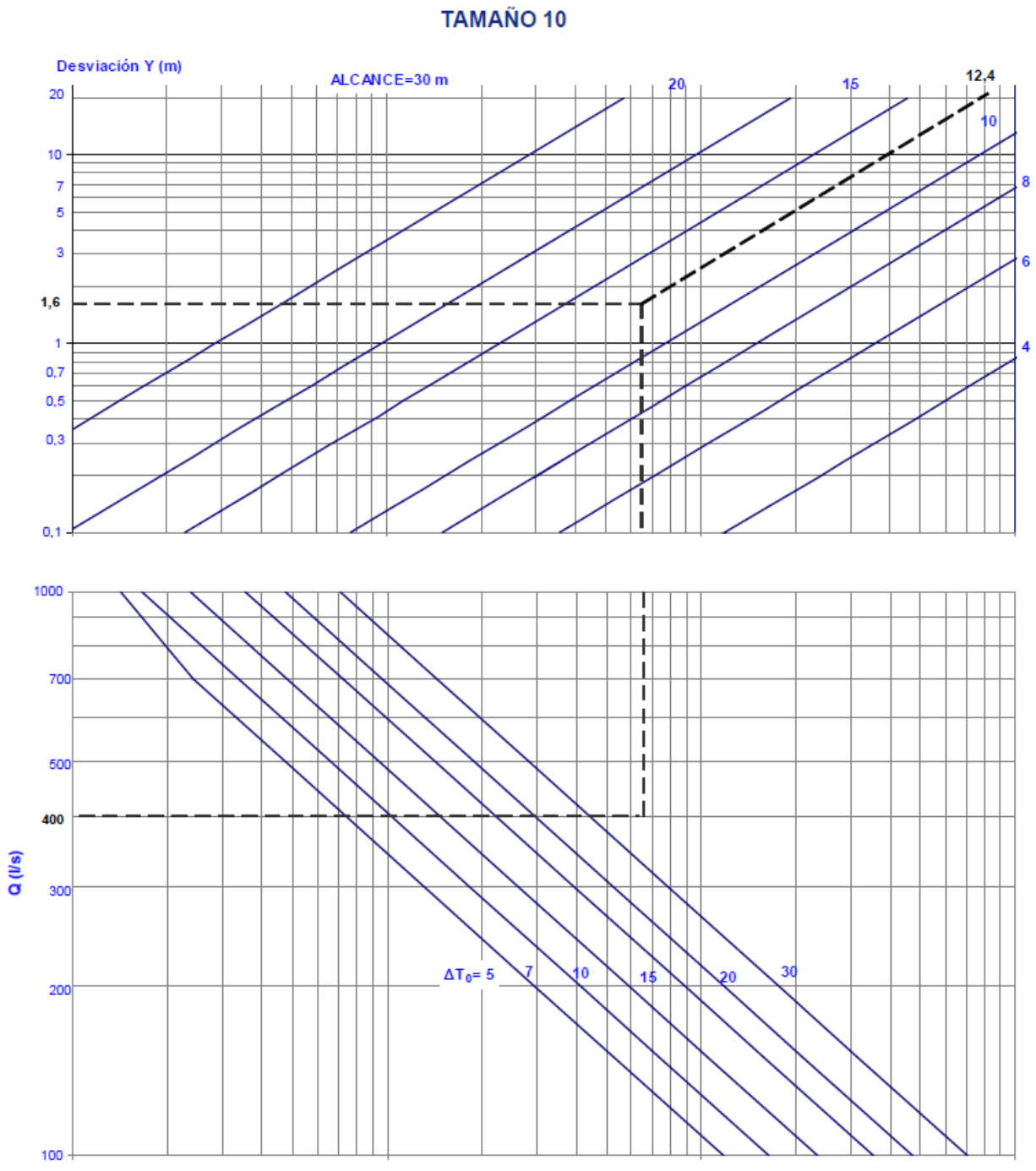
# Modelo DF-89

**DF-89-**3. 2.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



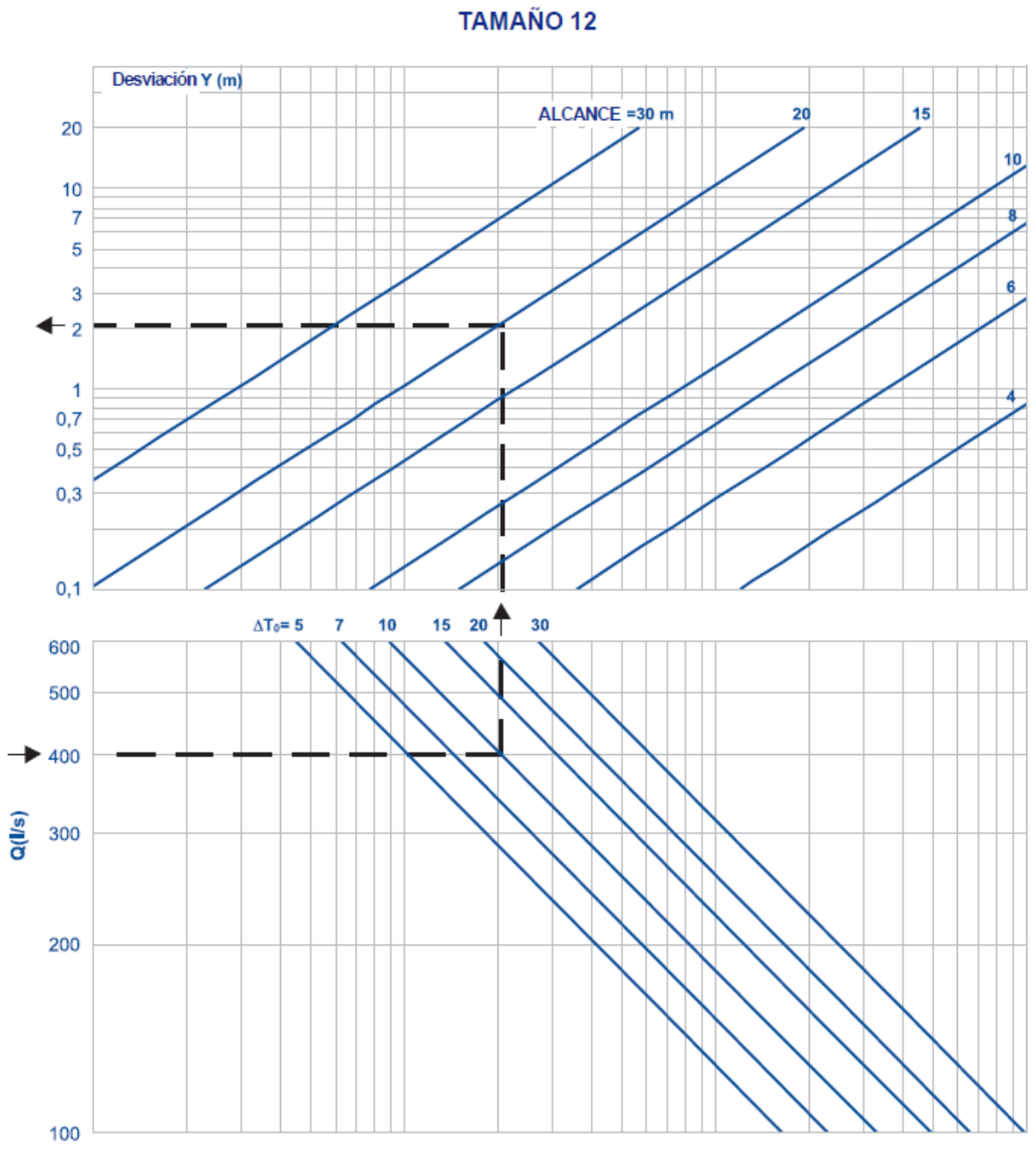
# Modelo DF-89

**DF-89-**3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



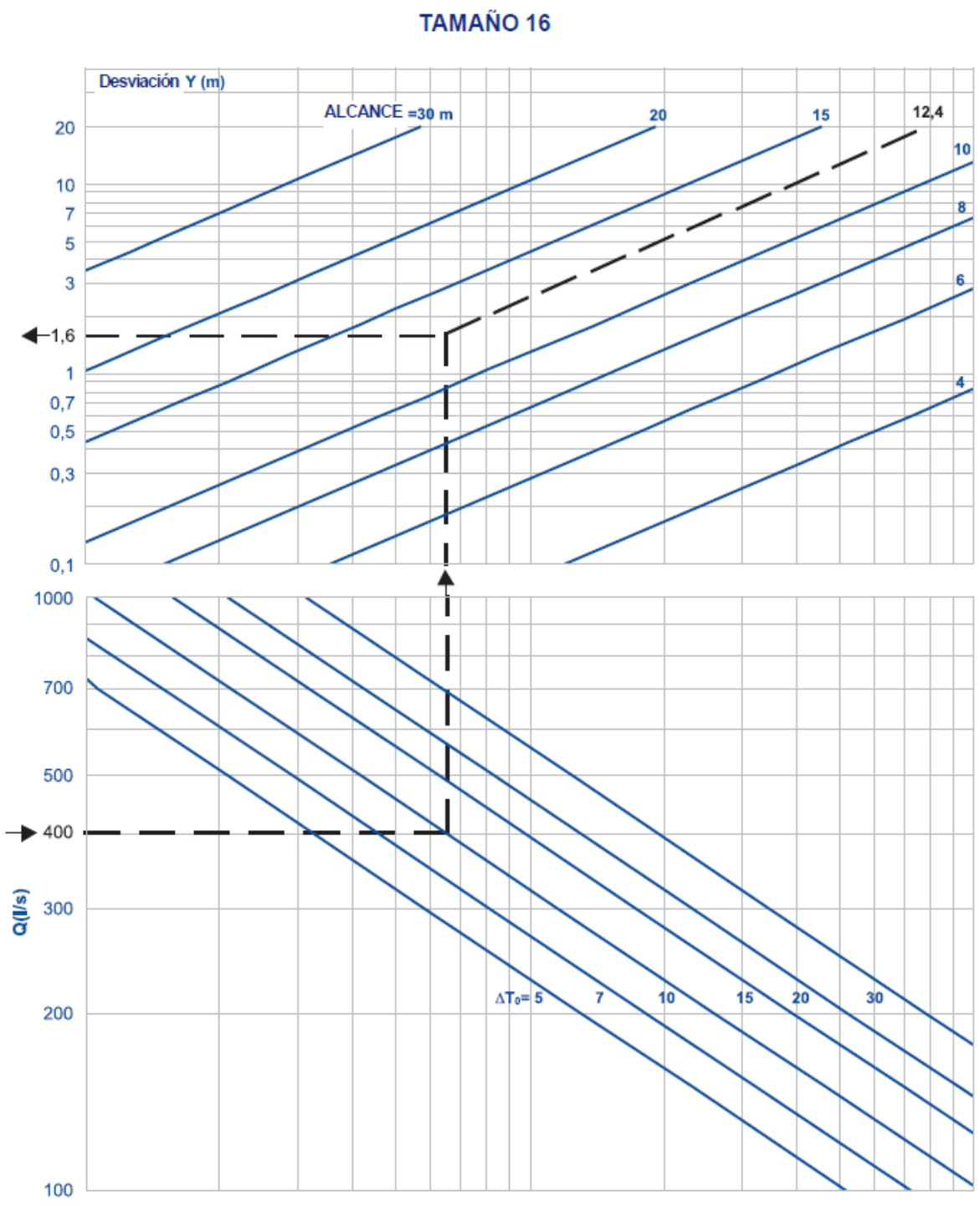
# Modelo DF-89

**DF-89-**3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



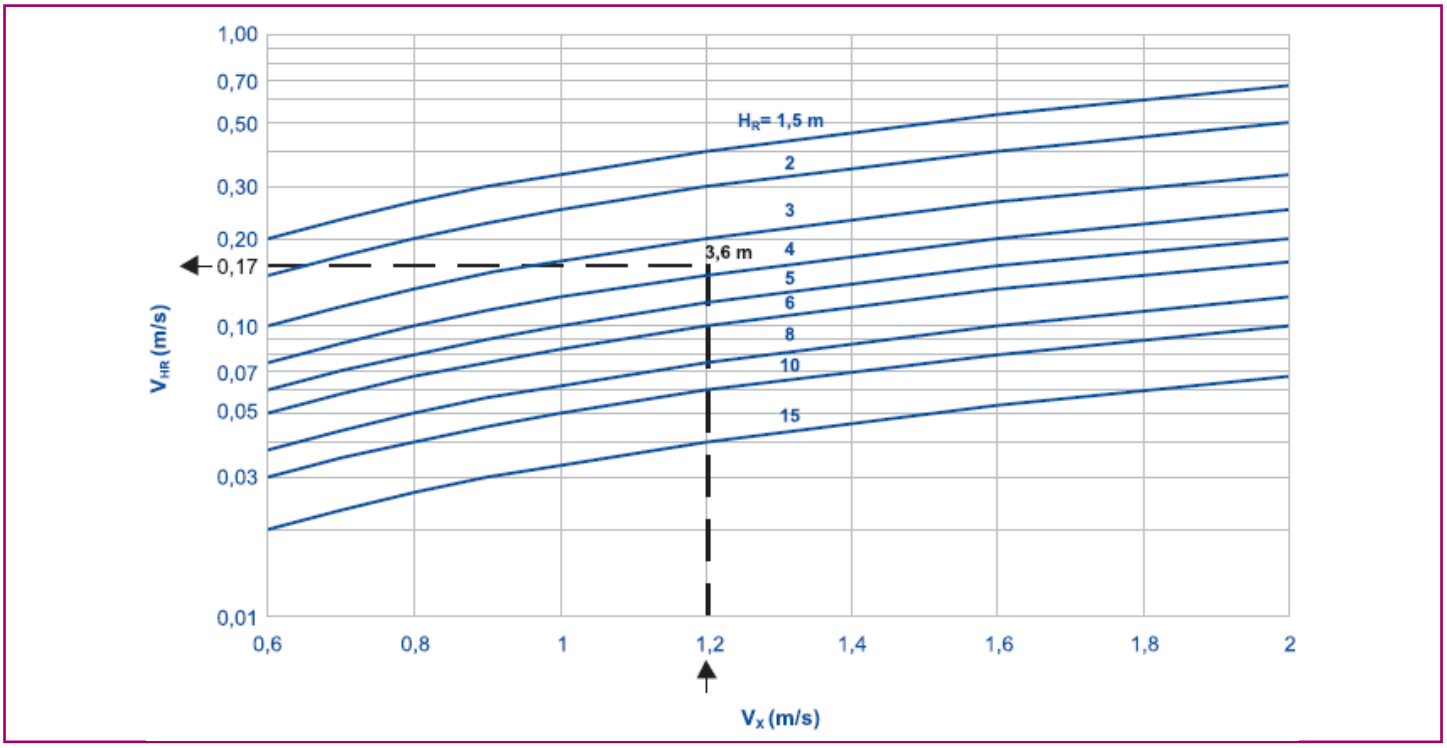
# Modelo DF-89

**DF-89-**3. 4.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).

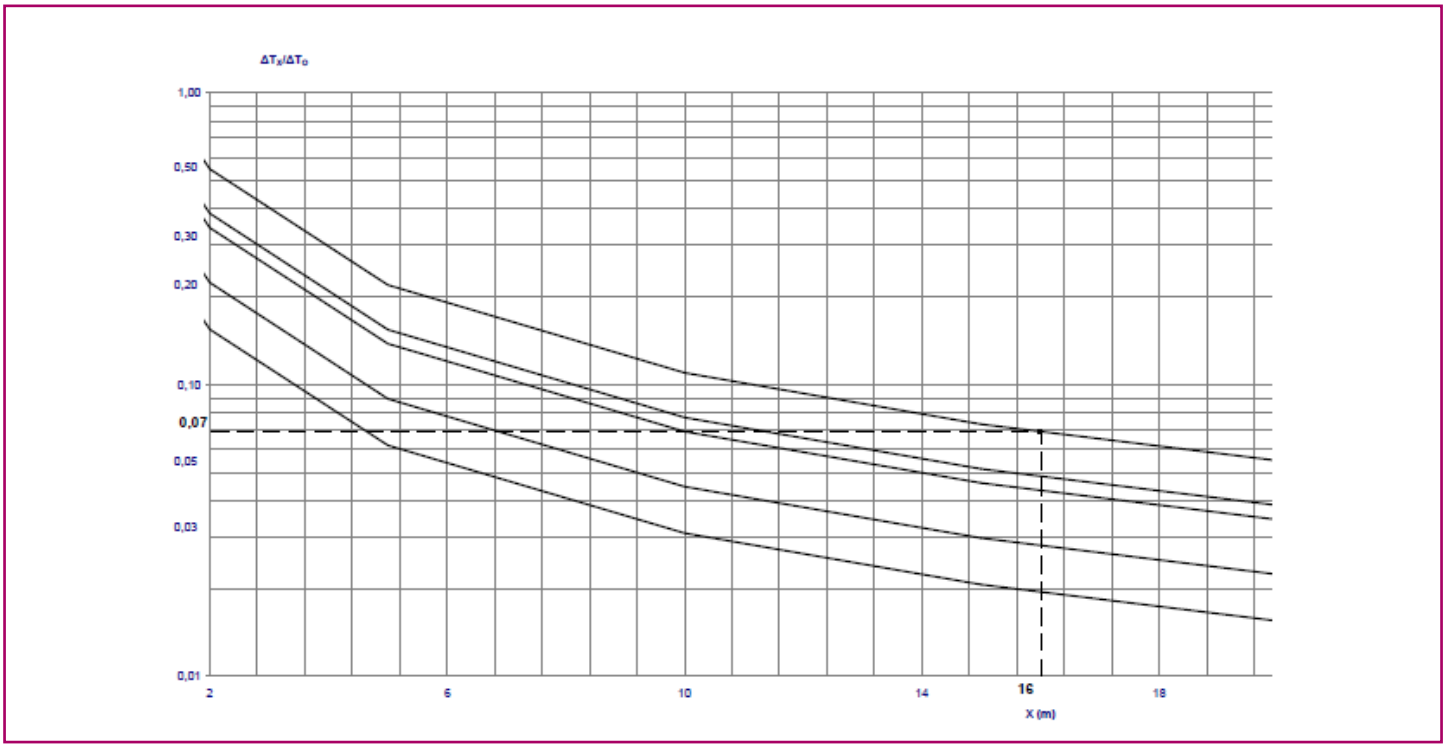


# Modelo DF-89

**DF-89**-4.- Relación entre velocidades del flujo de aire.

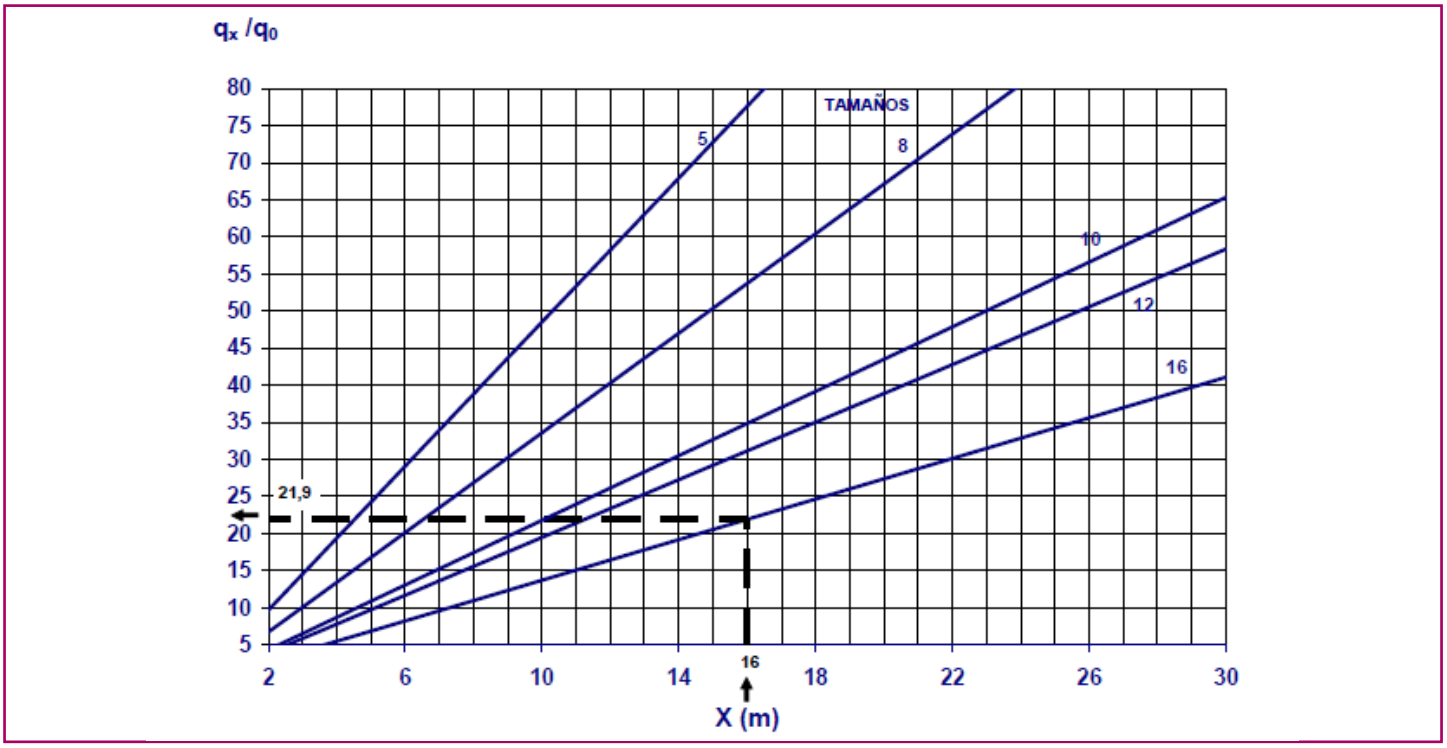



**DF-89**-5.- Relación entre diferencias de temperatura.

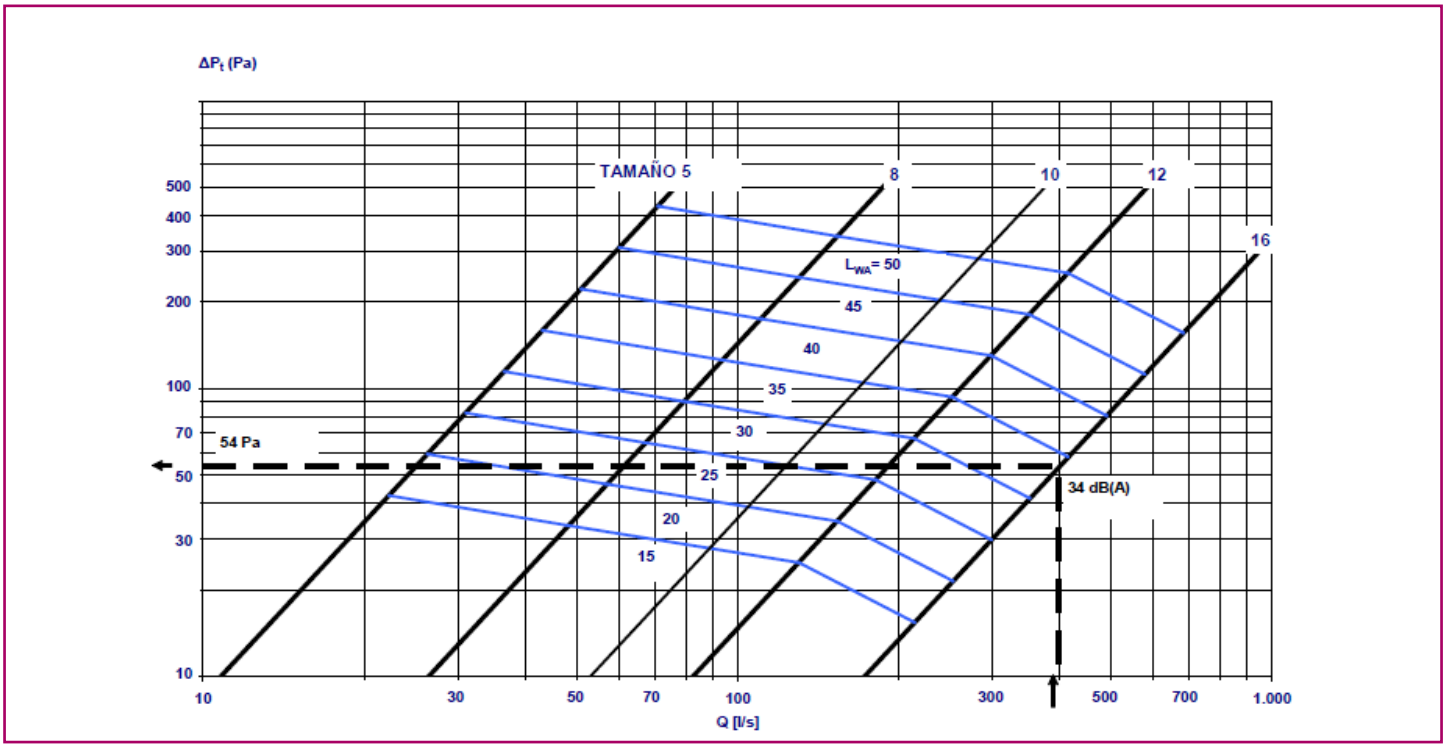


# Modelo DF-89

**DF-89**-6.- Tasa de inducción.




**DF-89**-7.- Pérdida de carga y nivel de potencia sonora.



# Ejemplo de selección

## Datos iniciales

Se ubican dos toberas modelo **DF-89**, situadas una frente a la otra a una distancia de 24 m, con los siguientes datos de partida, según el croquis adjunto en el apartado de simbología de la página 16.

- L = 12 m

- H = 4 m (altura de ubicación sobre el suelo)

- $Q_{tobera}$ = 400 l/s

- Temperatura de impulsión = 15° C

- Temperatura ambiente = 25° C

- $\Delta T_0$ = -10° C

- $H_H$ = 2 m (altura de la zona de habitabilidad)

Debemos efectuar una selección para conseguir:

- Velocidad máxima en la zona de habitabilidad de 0,2 m/s.

- El gradiente vertical de temperaturas no debe superar los 3°C.

- El nivel de potencia sonora del equipo seleccionado no debe exceder los 40 dB(A).

## Selección

**- Tabla de selección rápida DF-89 (página 4)**

Preseleccionamos sobre la base del límite de potencia sonora dado el tamaño 16.

**- Gráfico DF-89-7 (página 13)**

Con el tamaño 16 para 400/ls, obtenemos los siguientes valores:

- **$\Delta P_t$ = 54 Pa** (Pérdida de carga)

- **$L_{wA}$ = 34 dB(A)** (Nivel de potencia sonora)

**- Gráfico DF-89-2 (página 6)**

Si consideramos el ángulo de impulsión $\alpha_X$= +15° C, tendremos:
El alcance será l=L/cos 15°=12/0,966=12,42 m
Entrando en el gráfico la velocidad correspondiente a este alcance es **$V_X$=1,2 m/s**

**- Gráfico DF-89-3.4 (página 11)**

El punto de choque en condiciones isotermas sería $H+H_C$=H+(L x tan 15°)=4+(12x0,268)=7,2 m
Del gráfico obtenemos que para $\Delta T_0$ = -10° C, alcance: 12,42 m and Q: 400 l/s tenemos que la desviación vertical por ser una vena no isoterma es **Y = 1,6 m,**
El punto de choque de las venas de aire se producepor tanto a una altura sobre el suelo de: 7,2-1,6=5,6 m.

**- Gráfico DF-89-4 (página 12)**

Para una altura $H_R$=5,7-2=3,7m, entrando con $V_X$=1,2 m/s tenemos que la velocidad en la zona de habitabilidad será de **$V_{HR}$=$V_H$=0,17 m/s.**

**- Gráfico DF-89-6 (página 13)**

Para un alcance de $l+H_R$=12,42+3,6=16,02 tenemos **$q_x/q_o$=21,9**

**- Gráfico DF-89-5 (página 12)**

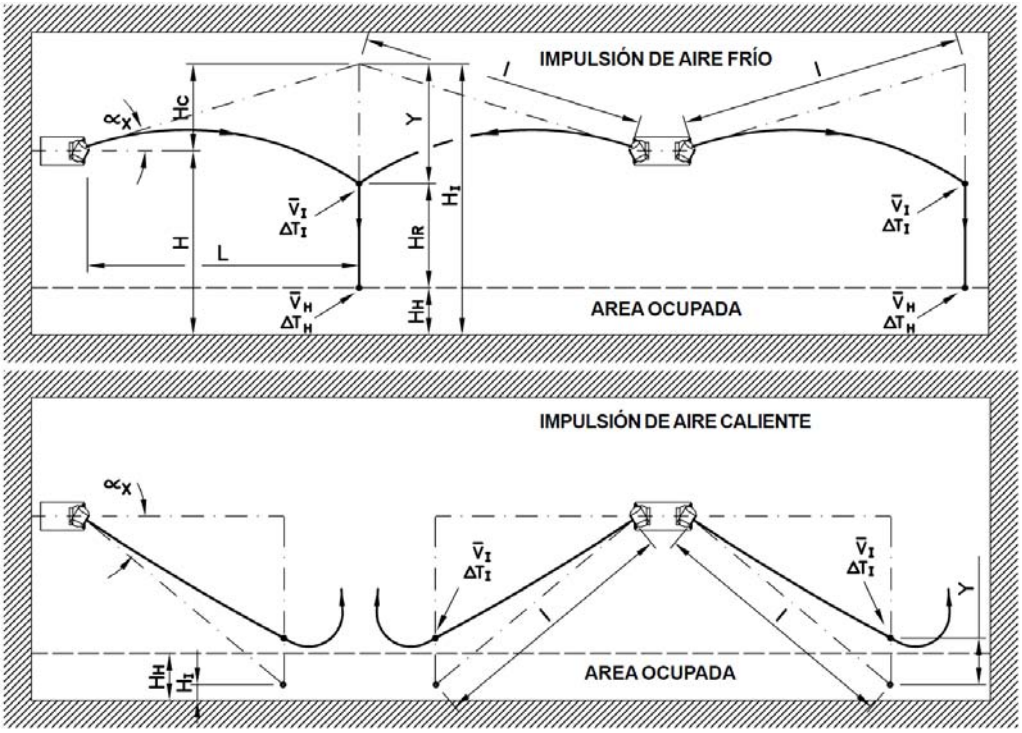
Para un alcance de $l+H_R$=12,42+3,6=16,02 tenemos $\Delta T_X/\Delta T_0$=0,07.
Por tanto la temperatura de la vena de aire a su entrada en la zona de habitabilidad será:

$\Delta T_X=T_X-T_{Ambiente}$ $T_X=T_{Ambiente}+\Delta T_X$=25+[0,07x(-10)] **$T_X$= 24,3° C**

# Simbología

**Simbología común empleada en todas las tablas y gráficos del catálogo.**

| | |
|---|---|
| l(m): | Distancia recorrida desde el equipo al punto de choque de la venta de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas. |
| $\alpha_x$(°): | Ángulo de impulsión. |
| L(m): | Distancia horizontal desde el equipo al punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared). |
| X(m): | Alcance de la vena del aire. |
| Y(m): | Desviación de la vena de aire motivada por la diferencia de temperatura entre aire impulsado y ambiente. |
| H(m): | Altura de ubicación de los equipos. |
| $H_H$(m): | Altura de la zona de habitabilidad. |
| $H_C$(m): | Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas respecto a la ubicación de los equipos. |
| $H_I$(m): | Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas. |
| $H_R$(m): | Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) con respecto al punto en el que queremos conocer velocidad del aire y temperatura (generalmente la zona de habitabilidad). |
| Q($m^3$/h ó l/s): | Caudal de aire de impulsión. |
| $A_K$($m^2$): | Área efectiva de impulsión. |
| $V_X$(m/s): | Velocidad de la vena de aire correspondiente al alcance X. |
| $V_H$(m/s): | Velocidad de la vena de aire en la zona de habitabilidad. |
| $V_K$(m/s): | Velocidad efectiva de impulsión. |
| $V_{HR}$(m/s): | Velocidad de la vena de aire a una distancia HR por debajo del punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared). |
| $\Delta T_O$(°C): | Diferencia de temperaturas entre vena de aire en impulsión y recinto a acondicionar. |
| $\Delta T_X$(°C): | Diferencia de temperaturas entre vena de aire (para un alcance X) y recinto a acondicionar. |
| $\Delta T_h$(°C): | Diferencia de temperaturas entre vena de aire (en la zona de habitabilidad) y recinto a acondicionar. |
| $q_x/q_o$: | Tasa de inducción. Cociente entre caudal de la vena de aire para un alcance X y el caudal de aire impulsado en el recinto. |
| $Y_{max}$(m): | Alcance máximo en impulsión vertical con aire caliente ($V_x$=0 m/s). |
| $\Delta P_t$(Pa): | Pérdida de carga total. |
| $L_{wA}$[dB(A)]: | Nivel de potencia sonora. |



**ESTE CATÁLOGO ES PROPIEDAD INTELECTUAL.**
Queda prohibida la reproducción parcial o total de su contenido sin autorización expresa y fehaciente de KOOLAIR, S.A.

**Koolair, S.A.**
Polígono Industrial nº 2 - La Fuensanta
28936 Móstoles - Madrid (España)
Tel +34 91 645 00 33
Fax +34 91 645 69 62
www.koolair.com