

# KOOLAIR

## serie

# DF-49

Toberas de largo  
alcance

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification

Sistema de Gestión



[www.koolair.com](http://www.koolair.com)



## ÍNDICE

Tobera DF-49	2
Dimensiones	3
Tabla de selección DF-49	4
Gráficos de selección y corrección	5
Ejemplo de selección	14
Simbología	16

## Tobera de largo alcance DF-49



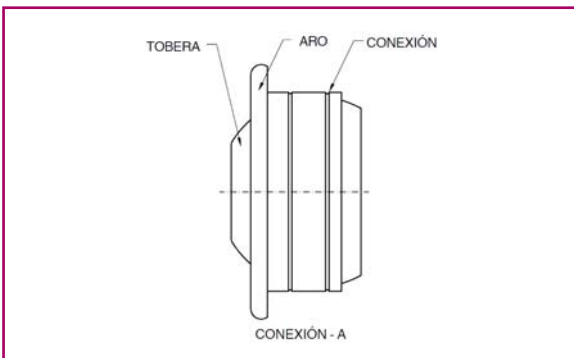
### Descripción

La tobera DF-49 a una la eficacia del largo alcance con el diseño más armonioso. Las líneas estilizadas de la tobera y la posibilidad de adaptarse a las decoraciones actuales, constituyen un elemento estético y fiable para las instalaciones con mayor exigencia de diseño y confort.

La arquitectura de interiores diseña cada vez espacios más grandes en hoteles, centros comerciales, grandes salones, centros para convenciones, vestíbulos de aeropuertos o de estaciones de viajeros, pabellones sociales, etc.

Además de la eficacia del lanzamiento de aire a larga distancia mediante toberas, que tuvo su origen en necesidades industriales, la utilización de estas unidades terminales en instalaciones de confort, requiere cuidar al máximo el aspecto estético de las mismas.

La tobera de largo alcance DF-49 y el aro decorativo están fabricados 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-49 se distingue por su aspecto altamente estético. Bajo demanda puede pintarse adaptándola a las necesidades decorativas que se requieran.



### Utilización

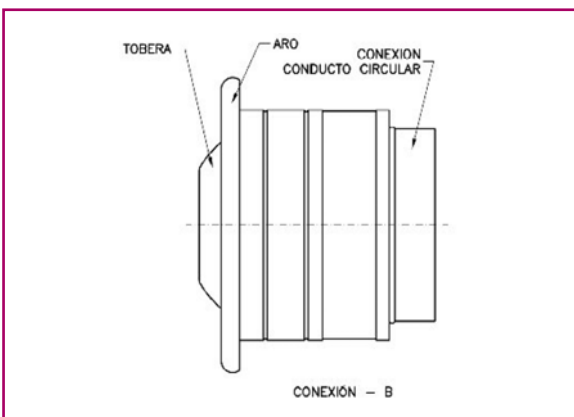
Las toberas DF-49 permiten largos alcances de aire con un bajo nivel sonoro. Lanzan un dardo de aire a larga distancia con precisión, superando los 30 metros. Son utilizables para «spot cooling» (enfriamiento puntual) siendo especialmente apropiadas para grandes locales que requieran un aspecto estético 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  $\pm 30^\circ$  en sentido horizontal o vertical.

### Dimensiones y montaje

Las toberas se fijan mediante tornillos que quedan ocultos por el aro decorativo. Ver pág. 3.

### Identificación

Cinco tamaños orientables manualmente. El accionamiento motorizado mueve la tobera en sentido vertical, (arriba y abajo) aproximadamente en un ángulo de  $\pm 30^\circ$ . La motorización precisa un motor por cada tobera, incluso en agrupaciones con varias unidades. También existe la posibilidad de autorregulable térmicamente.



**DF-49** Tobera de largo alcance, accionamiento manual.

**A ó B** Sistema de conexión.

**5, 8, 10, 12, 16 y 20** Seis tamaños (ver página 3).

**AE** Accionamiento motorizado.  
**TR** Autorregulable térmicamente.

**AC** Plenum o placa de montaje.  
**PAC** Plenum de acoplamiento a conducto circular.  
**PCL** Integrado en placa para adaptar a conducto circular visto.

**INJ** Con injerto para adaptar a conducto circular visto.

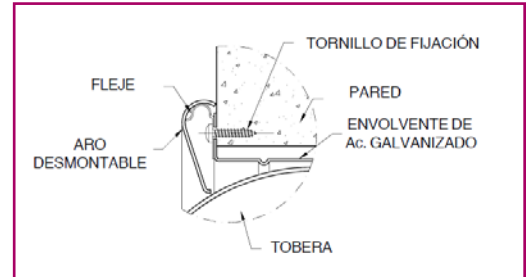
# Tobera de largo alcance DF-49

## Dimensiones

Las toberas DF-49, pueden situarse directamente sobre conducto, plenum ó paramento en su versión A.

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

En ambos casos, la tobera se fija mediante tornillos, cuyos alojamientos están situados debajo del aro decorativo, desmontable por simple presión. 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.



DIFUSOR	Ø A	Ø B	Ø C	D	Ø E	Ø F	G	H
5	55	135	155	21	99	209	63	106
8	90	208	225	34	159	268	100	144
10	123	257	275	48	199	317	132	202
12	155	314	330	56	249	376	132	224
16	220	417	440	78	399	511	156	236
20	290	493	510	100	399	584	173	265

ØC = HUECO

DIFUSOR	Ø C	Ø R	Ø S
5	160	152	182
8	230	222	252
10	282	274	304
12	335	329	359
16	445	436	494
20	517	508	536

ØC = HUECO

**Accesorio DF-49**

# Tabla de selección modelo DF-49

Q		Tamaño	5	8	10	12	16	20
(m³/h)	(l/s)	A <sub>k</sub> (m²)	0,0025	0,0060	0,01262	0,0184	0,0390	0,0724
75	20,8	V <sub>k</sub> (m/s)	8,3	3,5				
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	11,4 6,9 3,4	6,9 4,1 2,1				
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	37	6				
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	<15	<15				
150	41,7	V <sub>k</sub> (m/s)	16,6	6,9	3,3			
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	22,9 13,7 6,9	13,8 8,3 4,1	9,4 5,7 2,8			
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	148	25	7			
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	34	<15	<15			
250	69,4	V <sub>k</sub> (m/s)	27,7	11,5	5,5	3,8		
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	>30 22,9 11,4	22,9 13,8 6,9	15,7 9,4 4,7	12,9 7,8 3,9		
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	411	69	19	7		
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	49	26	<15	<15		
500	138,9	V <sub>k</sub> (m/s)		23,0	11,0	7,5	3,6	
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)		>30 27,5 13,8	>30 18,9 9,4	25,9 15,5 7,8	17,3 10,4 5,2	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)		274	75	28	6	
		L <sub>WA</sub> - dB(A)		47	33	17	<15	
750	208,3	V <sub>k</sub> (m/s)			16,5	11,3	5,3	
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)			>30 28,3 14,1	>30 23,3 11,6	26,0 15,6 7,8	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)			169	64	15	
		L <sub>WA</sub> - dB(A)			47	29	<15	
1000	277,8	V <sub>k</sub> (m/s)				15,1	7,1	3,8
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)				>30 >30 15,5	>30 20,8 10,4	25,5 15,3 7,6
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)				113	26	6
		L <sub>WA</sub> - dB(A)				38	23	<15
1500	416,7	V <sub>k</sub> (m/s)				22,6	10,7	5,8
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)				>30 >30 23,3	>30 >30 15,6	>30 22,9 11,5
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)				255	58	13
		L <sub>WA</sub> - dB(A)				50	35	17
2000	555,6	V <sub>k</sub> (m/s)					14,2	7,7
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)					>30 >30 20,8	>30 >30 15,3
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)					103	23
		L <sub>WA</sub> - dB(A)					44	25
2500	694,4	V <sub>k</sub> (m/s)					17,8	9,6
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)					>30 >30 26,0	>30 >30 19,1
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)					161	35
		L <sub>WA</sub> - dB(A)					50	32
3000	833,3	V <sub>k</sub> (m/s)						11,5
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 22,9
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						51
		L <sub>WA</sub> - dB(A)						37
3500	972,2	V <sub>k</sub> (m/s)						13,4
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 26,7
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						69
		L <sub>WA</sub> - dB(A)						42
4000	1111,1	V <sub>k</sub> (m/s)						15,3
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 >30
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						90
		L <sub>WA</sub> - 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 isoterma).
- El comportamiento de la vena de aire con diferentes Δt, en gráficos posteriores.

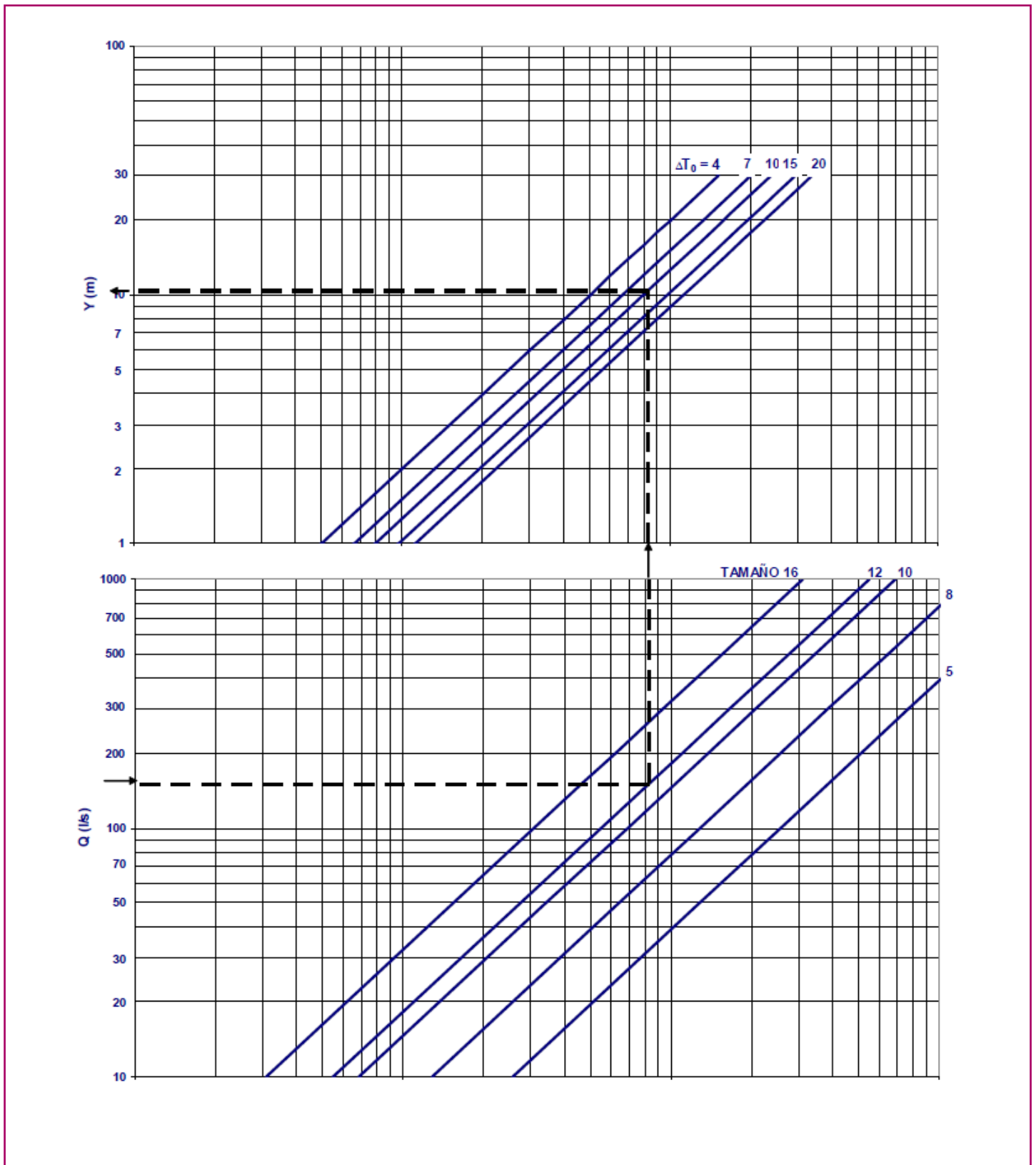
### Simbología

- Q = Caudal de aire
- V<sub>k</sub> = Velocidad efectiva
- A<sub>k</sub> = Area efectiva
- ΔP<sub>t</sub> = Pérdida de carga total
- L<sub>WA</sub> = Potencia sonora
- X<sub>0,3</sub> - X<sub>0,5</sub> - X<sub>1,0</sub> = Alcance. Para velocidad terminal del aire de 0.3, 0.5 y 1.0 m/s, respectivamente.

# Modelo DF-49

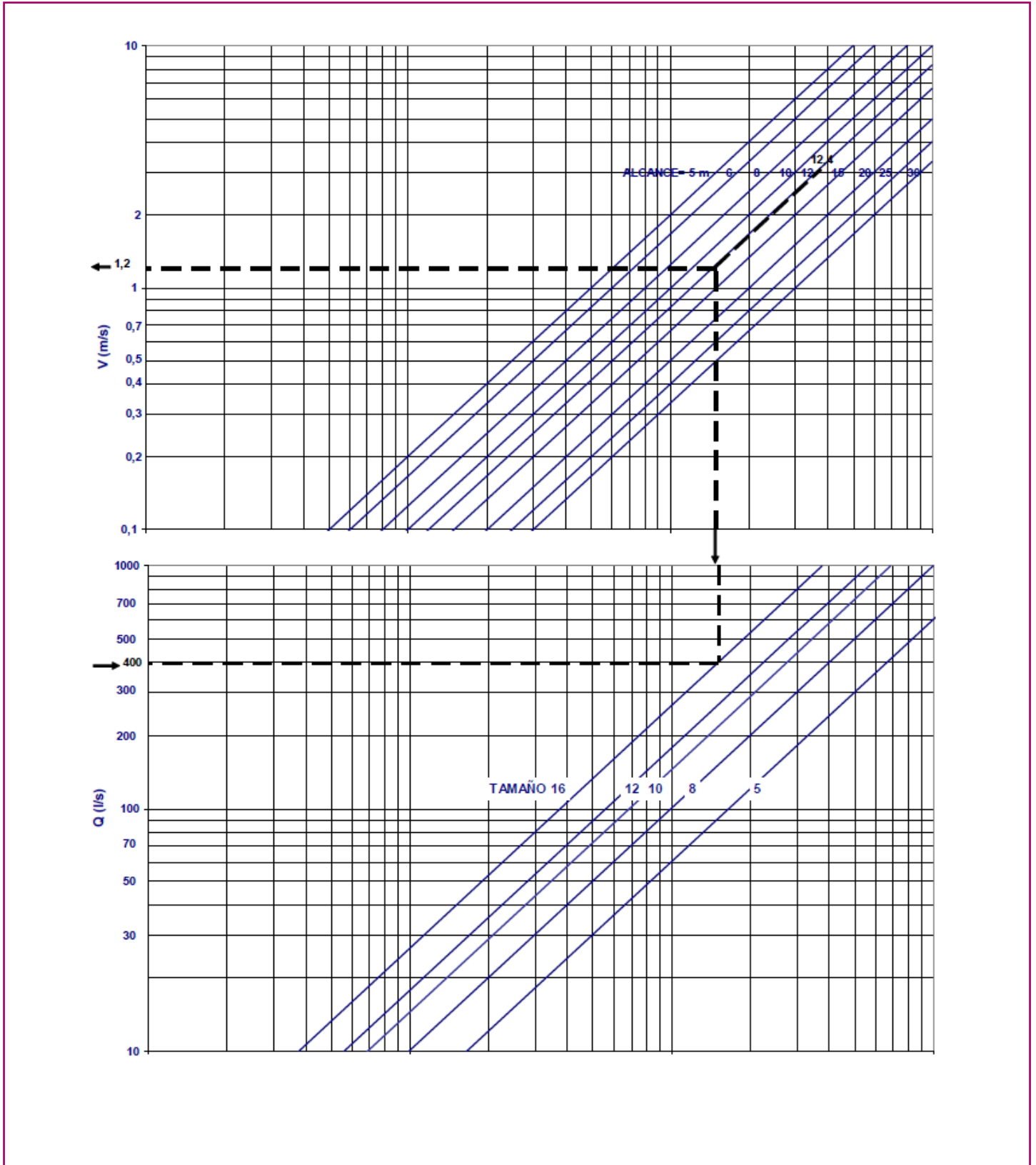
## Gráficos de selección

DF-49-1.-Máxima penetración vertical.



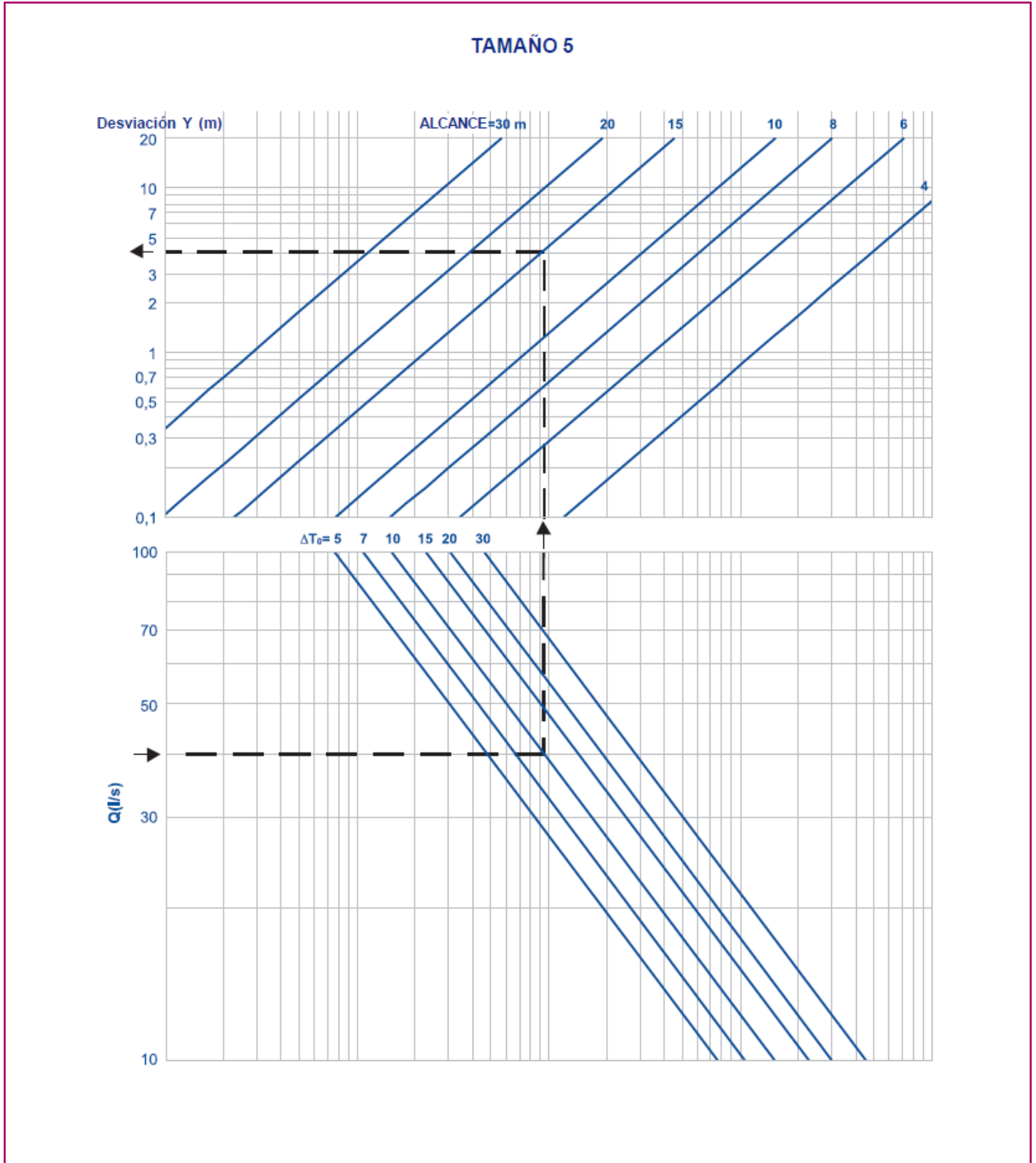
# Modelo DF-49

DF-49-2.- Velocidad de la vena de aire en el alcance.



# Modelo DF-49

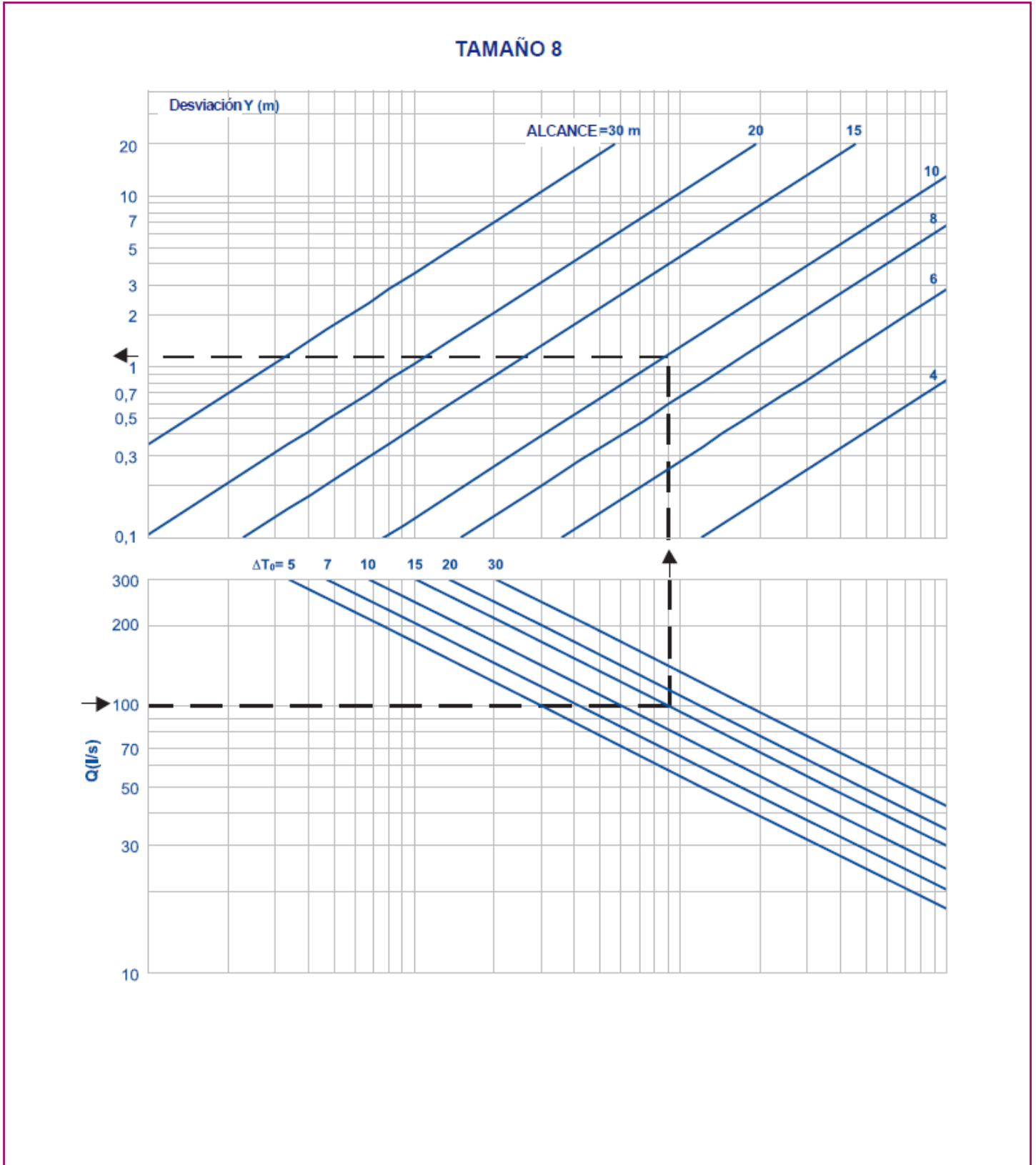
DF-49-3.1.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).





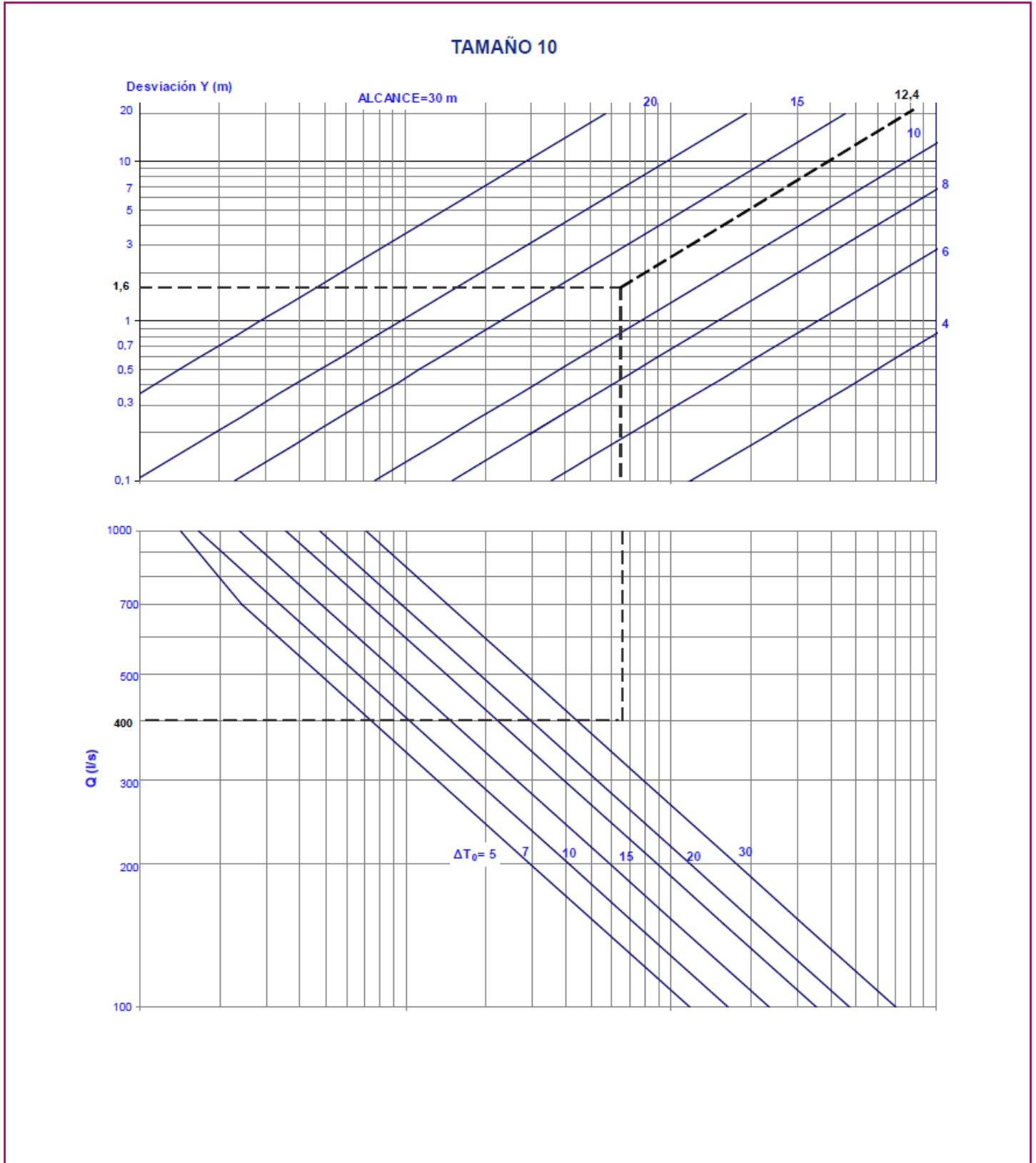
# Modelo DF-49

DF-49-3. 2.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



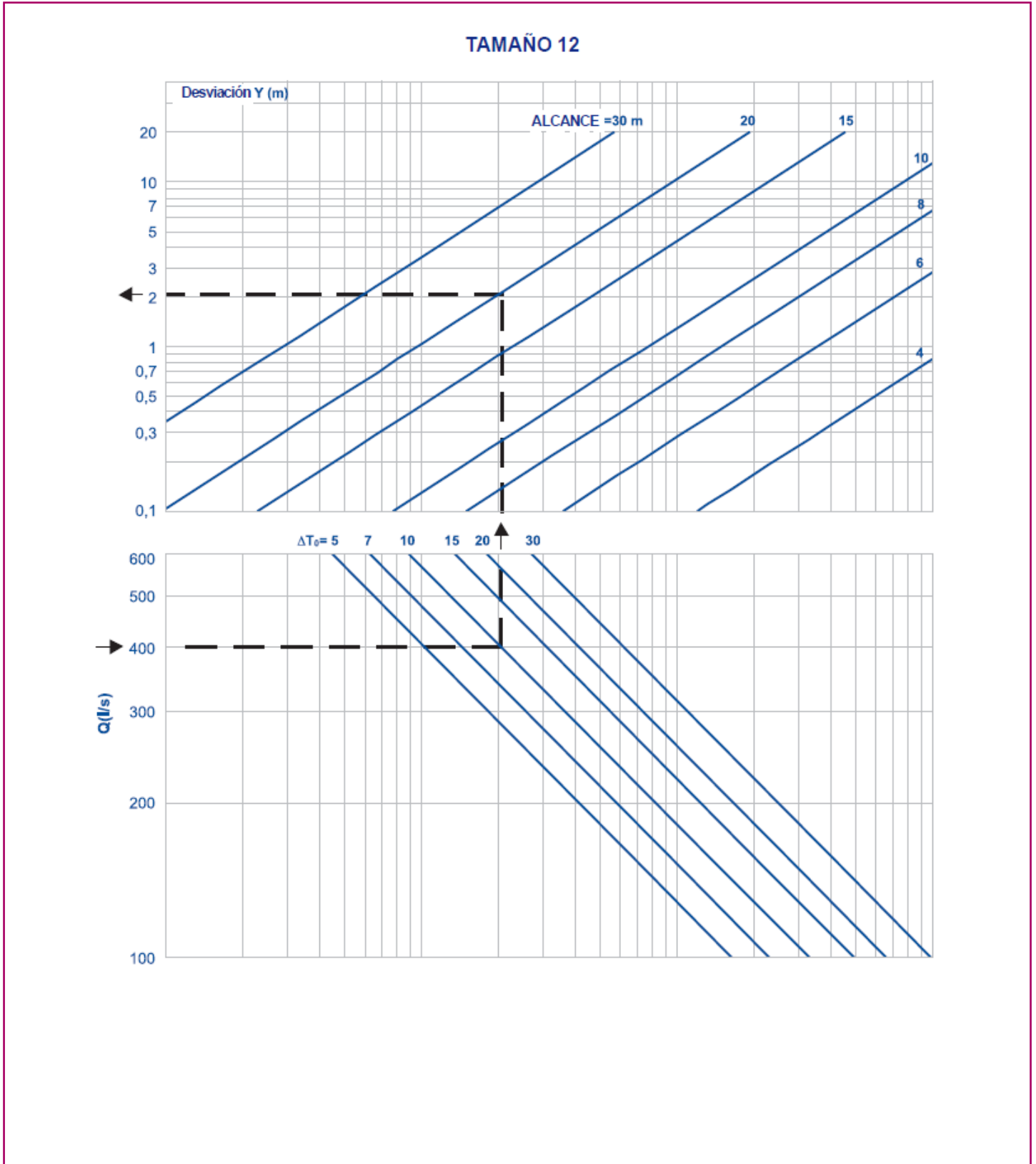
# Modelo DF-49

DF-49-3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



# Modelo DF-49

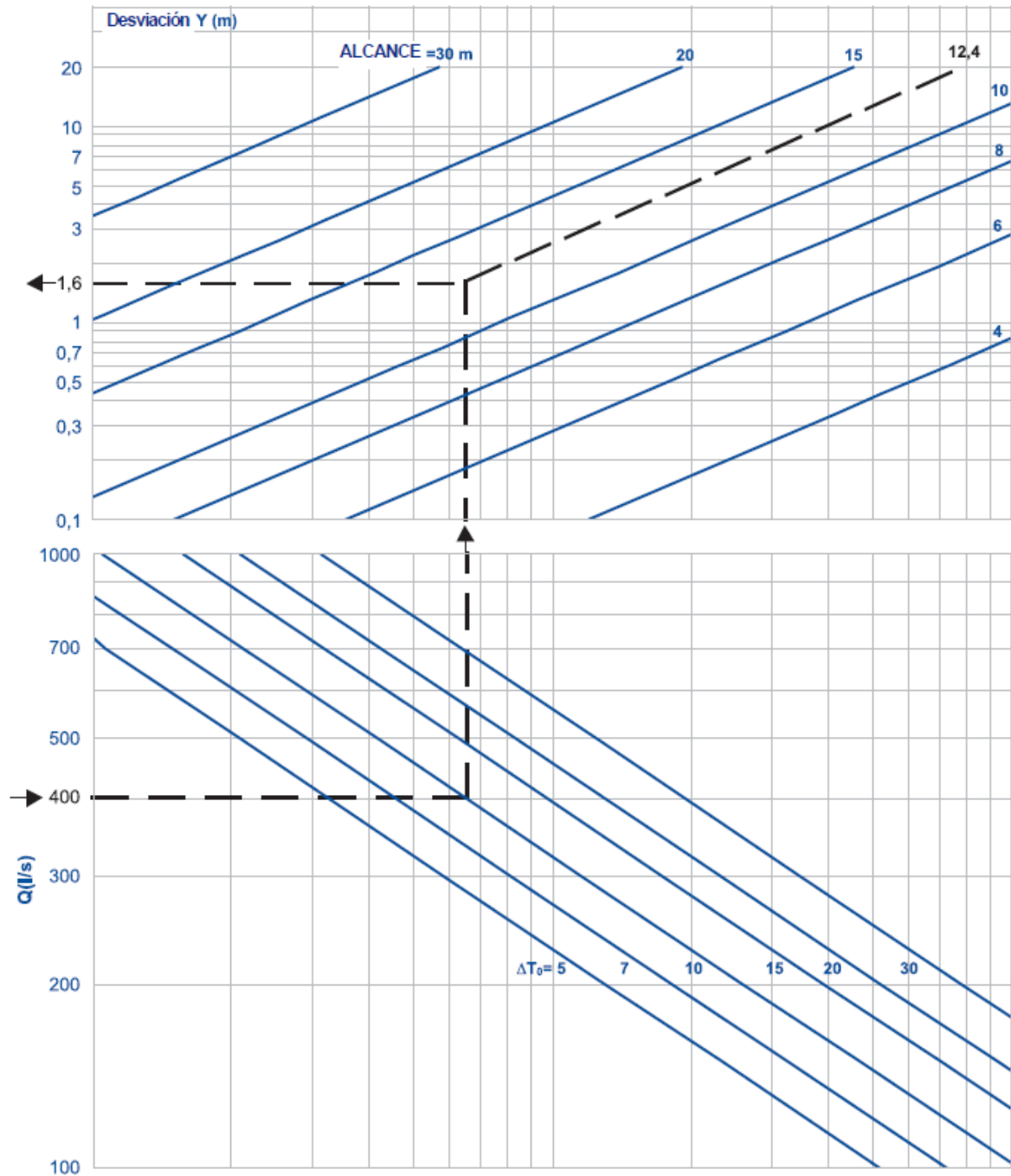
DF-49-3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



# Modelo DF-49

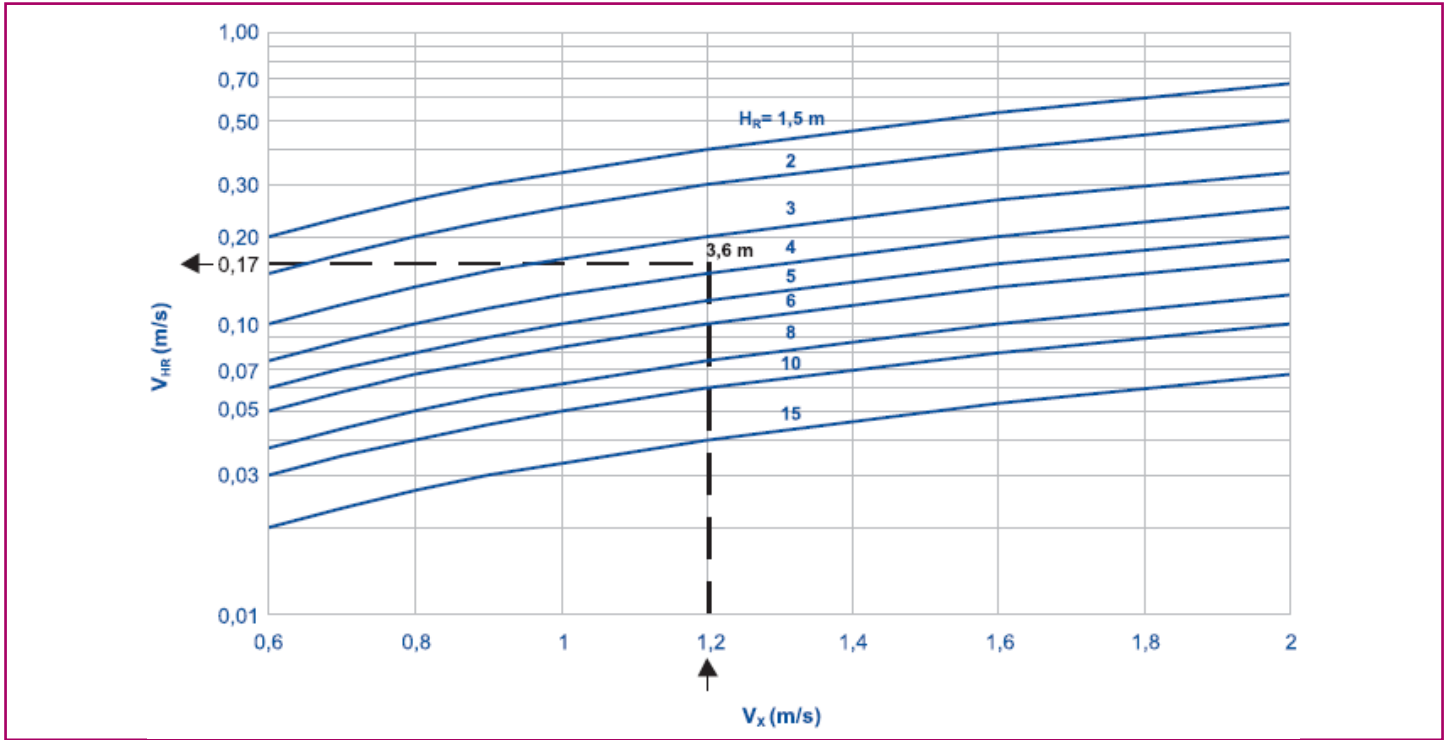
DF-49-3. 4.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).

## TAMAÑO 16

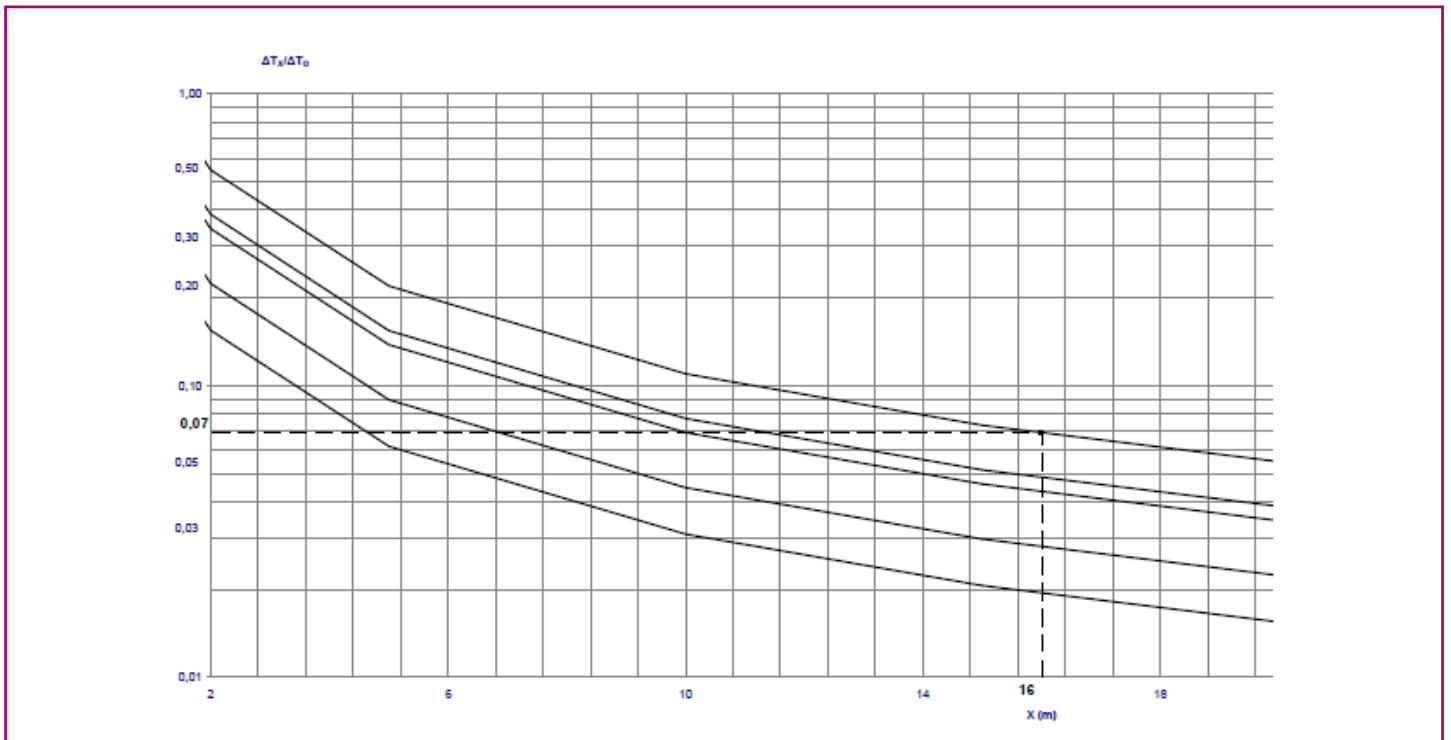


# Modelo DF-49

DF-49-4.- Relación entre velocidades del flujo de aire.

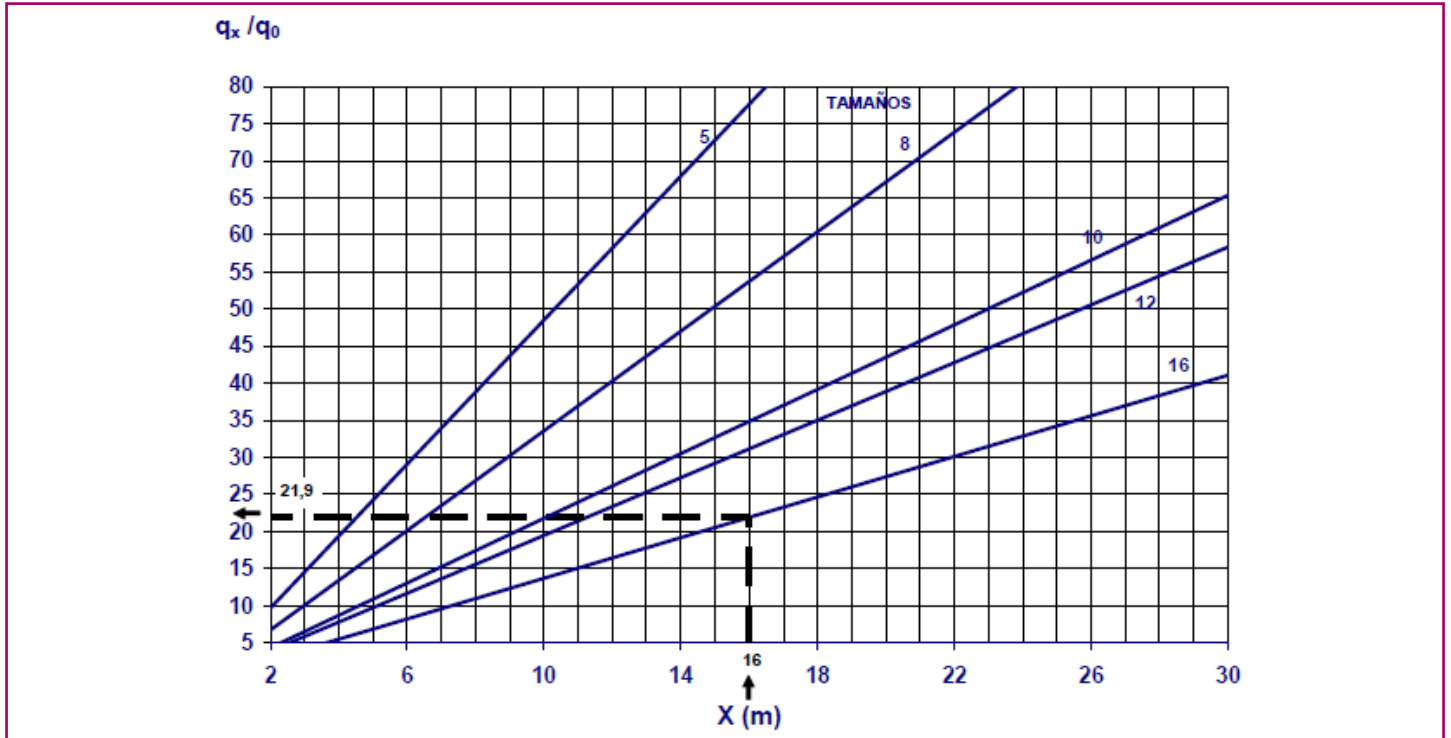


DF-49-5.- Relación entre diferencias de temperatura.

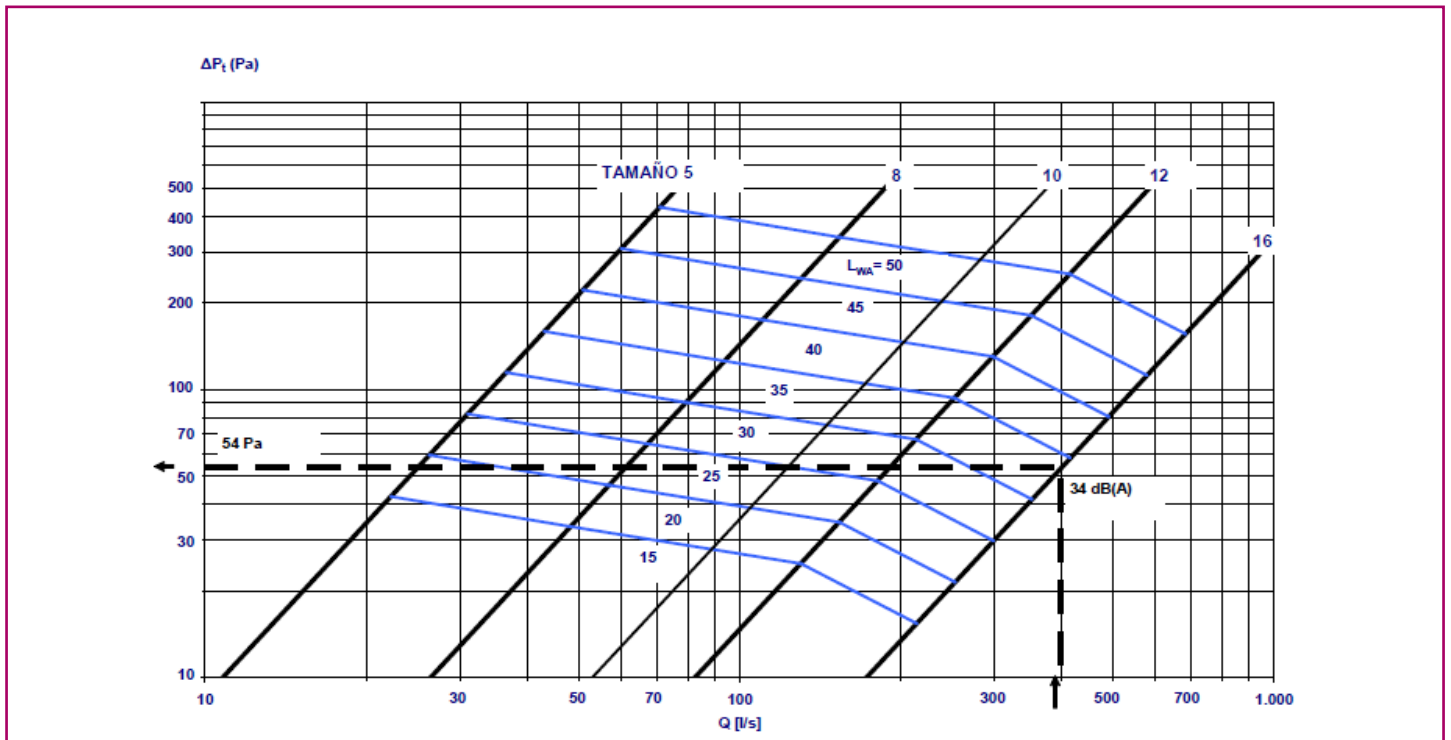


# Modelo DF-49

DF-49-6.- Tasa de inducción.



DF-49-7.- Pérdida de carga y nivel de potencia sonora.



## Ejemplo de selección

### Datos iniciales

Se ubican dos toberas modelo **DF-49**, 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)
- $Q_{\text{tobera}} = 400 \text{ l/s}$
- Temperatura de impulsión =  $15^\circ \text{ C}$
- Temperatura ambiente =  $25^\circ \text{ C}$
- $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$
- $H_H = 2 \text{ m}$  (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  $3^\circ \text{ C}$ .
- El nivel de potencia sonora del equipo seleccionado no debe exceder los 40 dB(A).

## Selección

### - Tabla de selección rápida DF-49 (página 4)

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

### - Gráfico DF-49-7 (página 13)

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

- $\Delta P_t = 54 \text{ Pa}$  (Pérdida de carga)
- $L_{WA} = 34 \text{ dB(A)}$  (Nivel de potencia sonora)

### - Gráfico DF-49-2 (página 6)

Si consideramos el ángulo de impulsión  $\alpha_x = +15^\circ \text{ C}$ , tendremos:

El alcance será  $l = L / \cos 15^\circ = 12 / 0,966 = 12,42 \text{ m}$

Entrando en el gráfico la velocidad correspondiente a este alcance es  $V_x = 1,2 \text{ m/s}$

### - Gráfico DF-49-3.4 (página 11)

El punto de choque en condiciones isothermas sería  $H + H_c = H + (L \times \tan 15^\circ) = 4 + (12 \times 0,268) = 7,2 \text{ m}$

Del gráfico obtenemos que para  $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$ , alcance: 12,42 m and Q: 400 l/s tenemos que la desviación vertical por ser una vena no isoterma es  $Y = 1,6 \text{ m}$ ,

El punto de choque de las venas de aire se produce por tanto a una altura sobre el suelo de:  $7,2 - 1,6 = 5,6 \text{ m}$ .

### - Gráfico DF-49-4 (página 12)

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

### - Gráfico DF-49-6 (página 13)

Para un alcance de  $l + H_R = 12,42 + 3,6 = 16,02$  tenemos  $q_x / q_0 = 21,9$

### - Gráfico DF-49-5 (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:

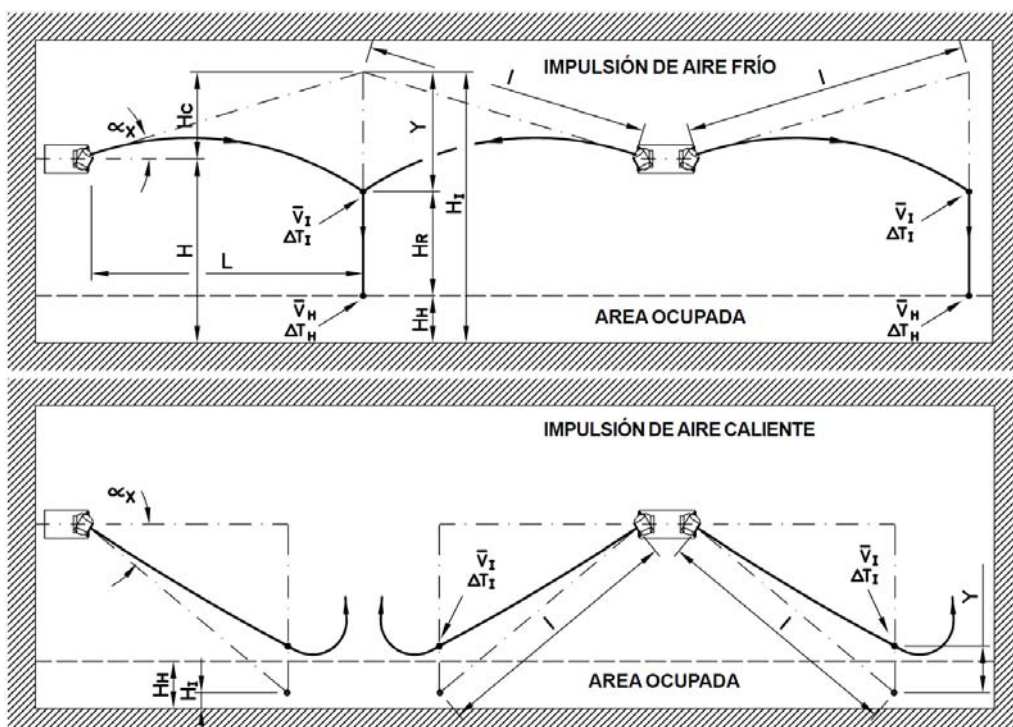
$$\Delta T_x = T_x - T_{\text{Ambiente}} \quad T_x = T_{\text{Ambiente}} + \Delta T_x = 25 + [0,07 \times (-10)] \quad T_x = 24,3^\circ \text{ C}$$



## 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 vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas.
$\alpha_x(^{\circ})$ :	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).
$Q(m^3/h \text{ ó } l/s)$ :	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).
$\Delta T_O(^{\circ}C)$ :	Diferencia de temperaturas entre vena de aire en impulsión y recinto a acondicionar.
$\Delta T_X(^{\circ}C)$ :	Diferencia de temperaturas entre vena de aire (para un alcance X) y recinto a acondicionar.
$\Delta T_h(^{\circ}C)$ :	Diferencia de temperaturas entre vena de aire (en la zona de habitabilidad) y recinto a acondicionar.
$q_x/q_0$ :	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 ( $V_x=0 \text{ m/s}$ ).
$\Delta P_t(Pa)$ :	Pérdida de carga total.
$L_{wA}[dB(A)]$ :	Nivel de potencia sonora.







# KOOLAIR

**KOOLAIR, S.L.**

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

Fax: +34 91 645 69 62

e-mail comercial: [comercial@koolair.com](mailto:comercial@koolair.com)

e-mail Koolair: [info@koolair.com](mailto:info@koolair.com)

[www.koolair.com](http://www.koolair.com)