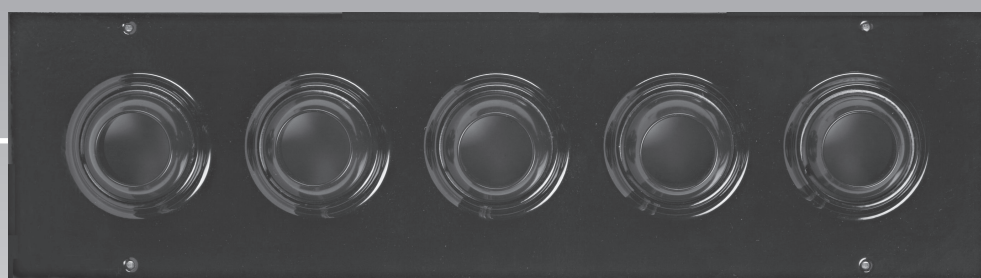


serie

MULTITOBERAS



KOOLAIR

Difusores Multitoberas DF49MT3

| INDICE | Pág |
|---|------------|
| Difusor Multitoberas DF49MT3 _____ | 4 |
| Tipología y dimensiones _____ | 5 |
| Simbología _____ | 9 |
| Datos técnicos _____ | 10 |
| Ejemplo de selección _____ | 18 |
| Codificación _____ | 19 |

Multitobera DF49MT3



INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente demanda del mercado a construir grandes espacios en hoteles, centros comerciales, teatros...se ha desarrollado un difusor capaz de compatibilizar diseño y eficacia.

El largo alcance que ofrecen las multitoberas DF49MT3 unido a su bajo nivel sonoro y a su estética, hacen de este difusor un referente en el mercado actual.



DESCRIPCIÓN

Las multitoberas de largo alcance de la serie DF49MT3, están formadas por una placa frontal rectangular en chapa de acero, donde se pueden incorporar de 3 a 10 toberas por fila en un máximo de 3 filas en ejecución estándar. Las toberas están fabricadas en material ABS, clasificación V1, según normativa UL 94.

Existen varios tipos de construcción; en placa sin bastidor o en placa con bastidor, que pueden ser colocados tanto en pared como en techo.

Existe también un modelo adaptable a diferentes diámetros de conducto, para un máximo de 2 filas de toberas en ejecución estándar.

El acabado de estos difusores puede ser en negro (Ral 9005) o en blanco (Ral 9010).

El difusor puede fijarse con tornillos o mediante marco de montaje. Si se decide fijar con tornillos en pared o techo de escayola, es recomendable utilizar también el marco de montaje para que la escayola no se dañe.



APLICACIONES

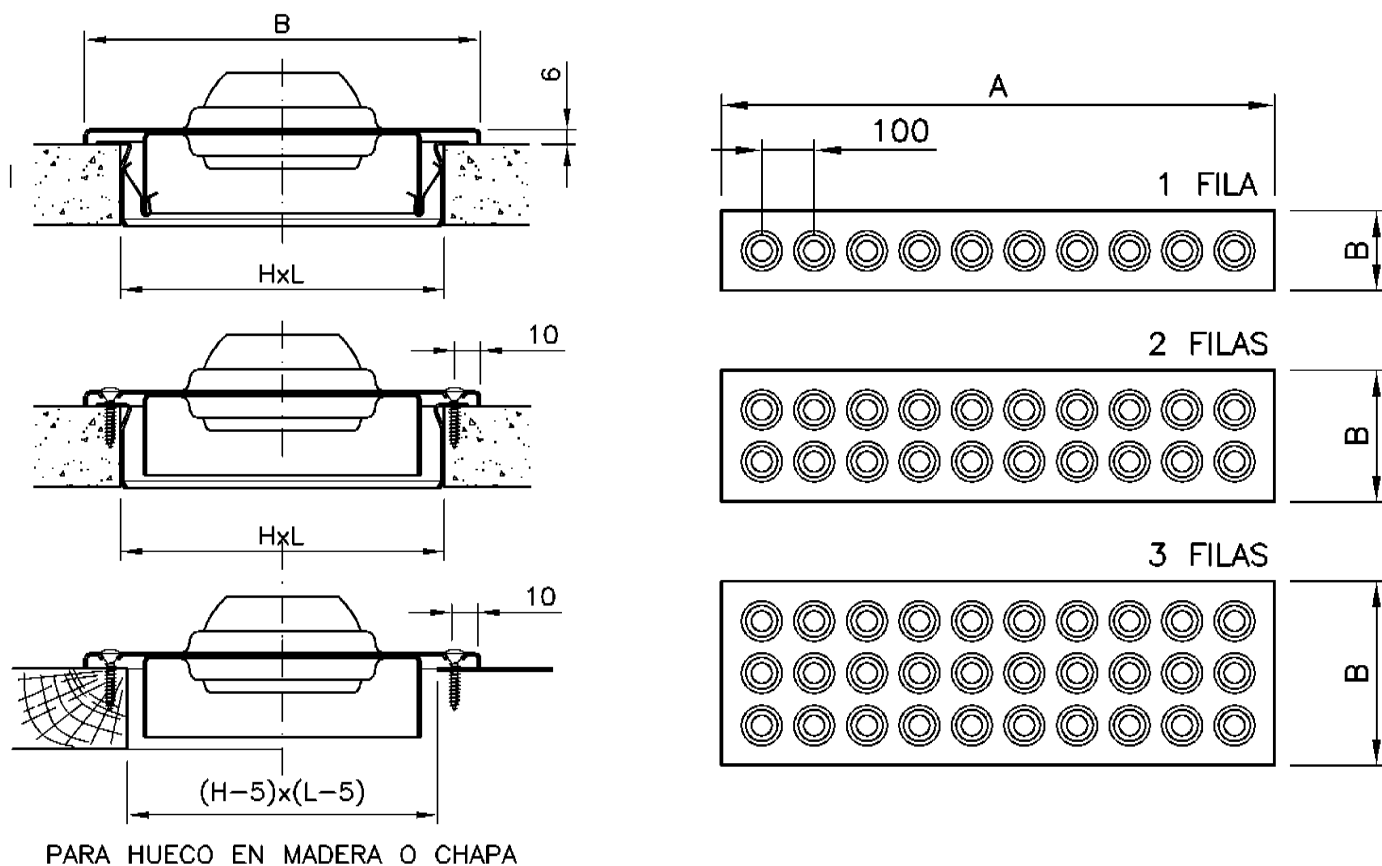
Las multitoberas de la serie DF49MT3 permiten largos alcances de aire con un nivel sonoro bajo. Están diseñados para su utilización en la climatización de centros comerciales, museos, teatros, cines, grandes salas, etc.

La configuración de las toberas permite ser orientadas, independientemente, en todas las direcciones hasta un máximo de 30°.

Todos los diferentes modelos pueden llevar incorporado un plenum desmontable.

DF49MT3 SB (Sin bastidor)

DIMENSIONES

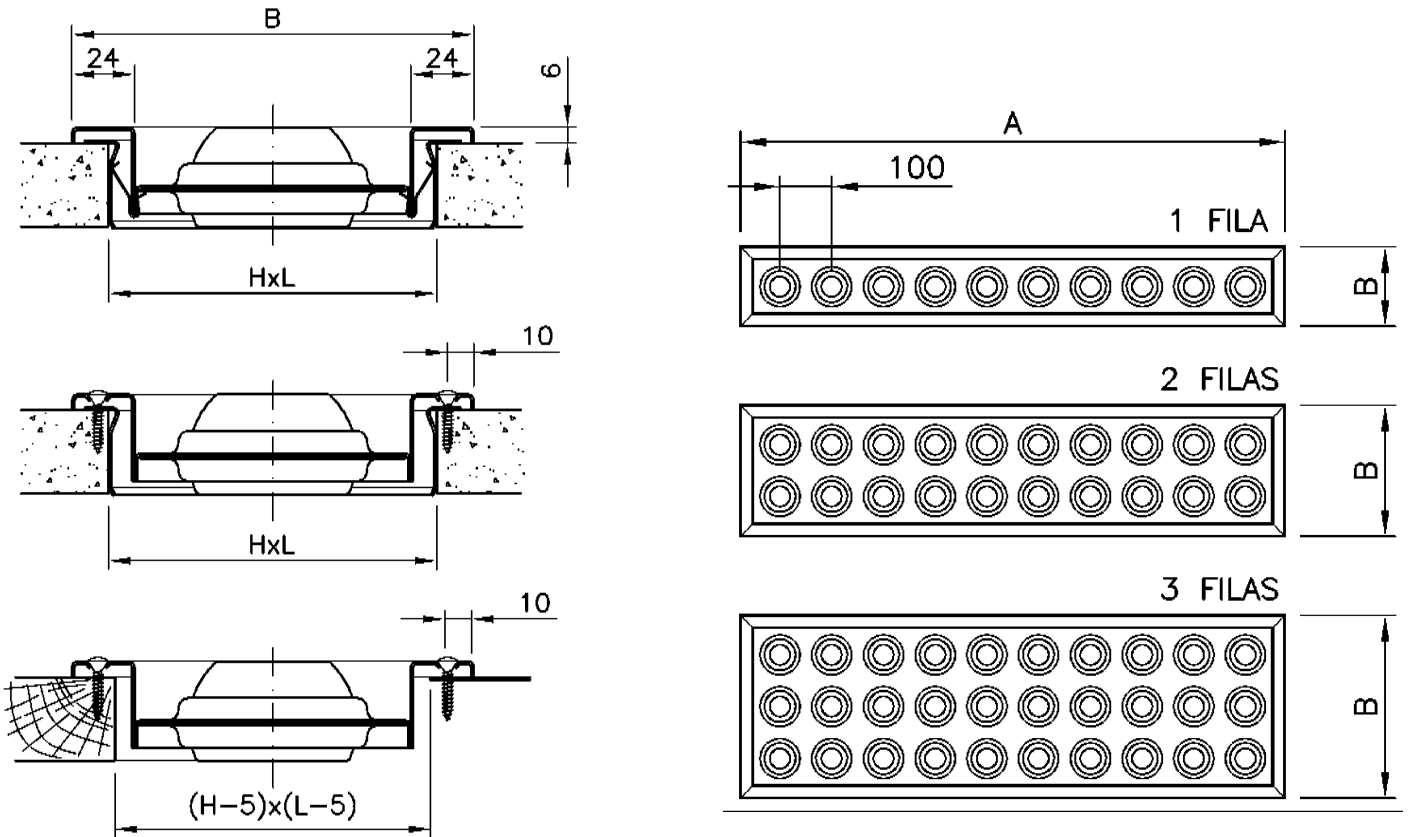


| TOBERAS | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| L | 325 | 425 | 525 | 625 | 725 | 825 | 925 | 1025 |
| A | 353 | 453 | 553 | 653 | 753 | 853 | 953 | 1053 |

| FILAS | H | B |
|-------|-----|-----|
| 1 | 125 | 153 |
| 2 | 225 | 253 |
| 3 | 325 | 353 |

DF49MT3 CB (Con bastidor)

DIMENSIONES



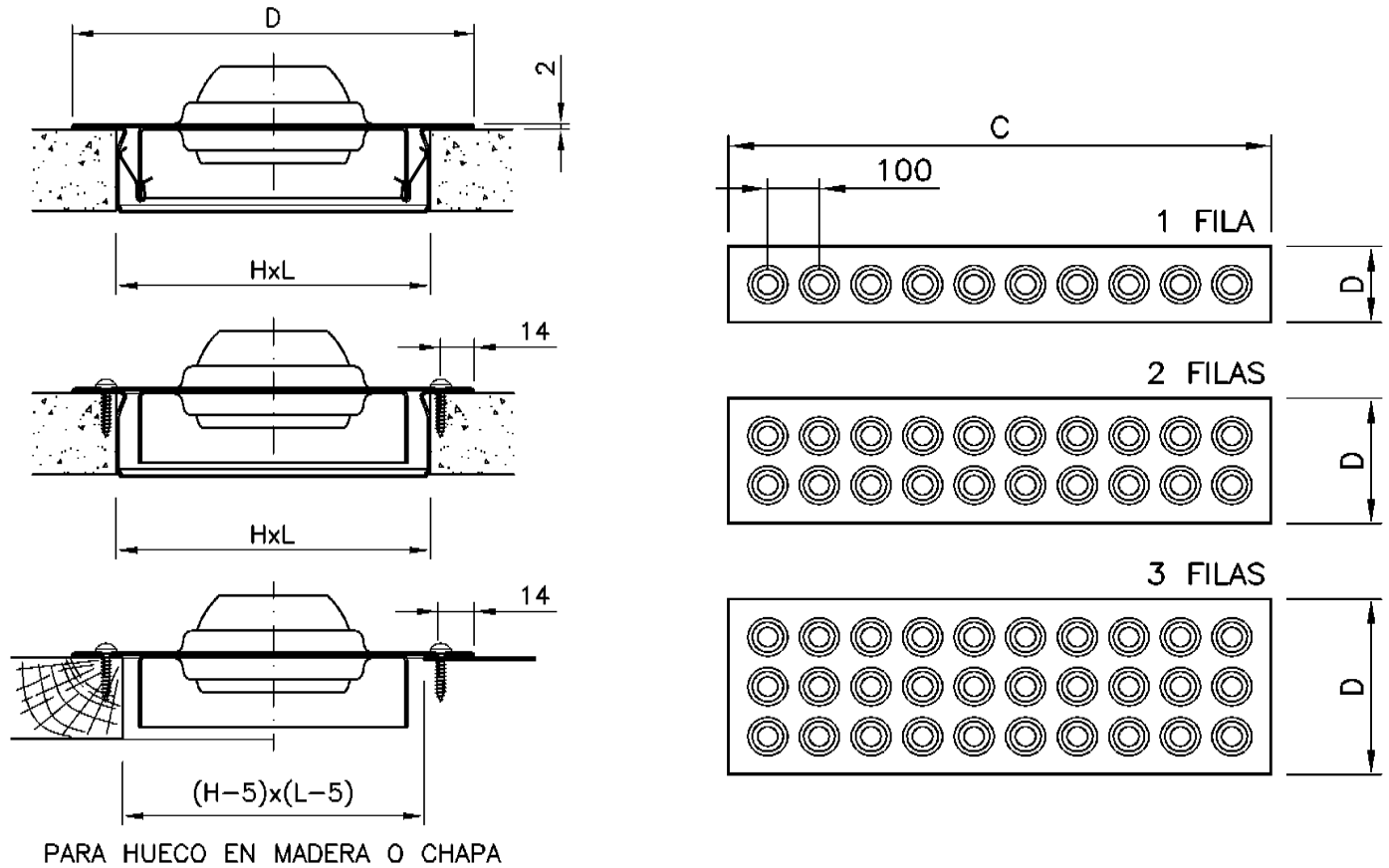
PARA HUECO EN MADERA O CHAPA

| TOBERAS | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| L | 325 | 425 | 525 | 625 | 725 | 825 | 925 | 1025 |
| A | 353 | 453 | 553 | 653 | 753 | 853 | 953 | 1053 |

| FILAS | H | B |
|-------|-----|-----|
| 1 | 125 | 153 |
| 2 | 225 | 253 |
| 3 | 325 | 353 |

DF49MT3 E (Escayola)

DIMENSIONES

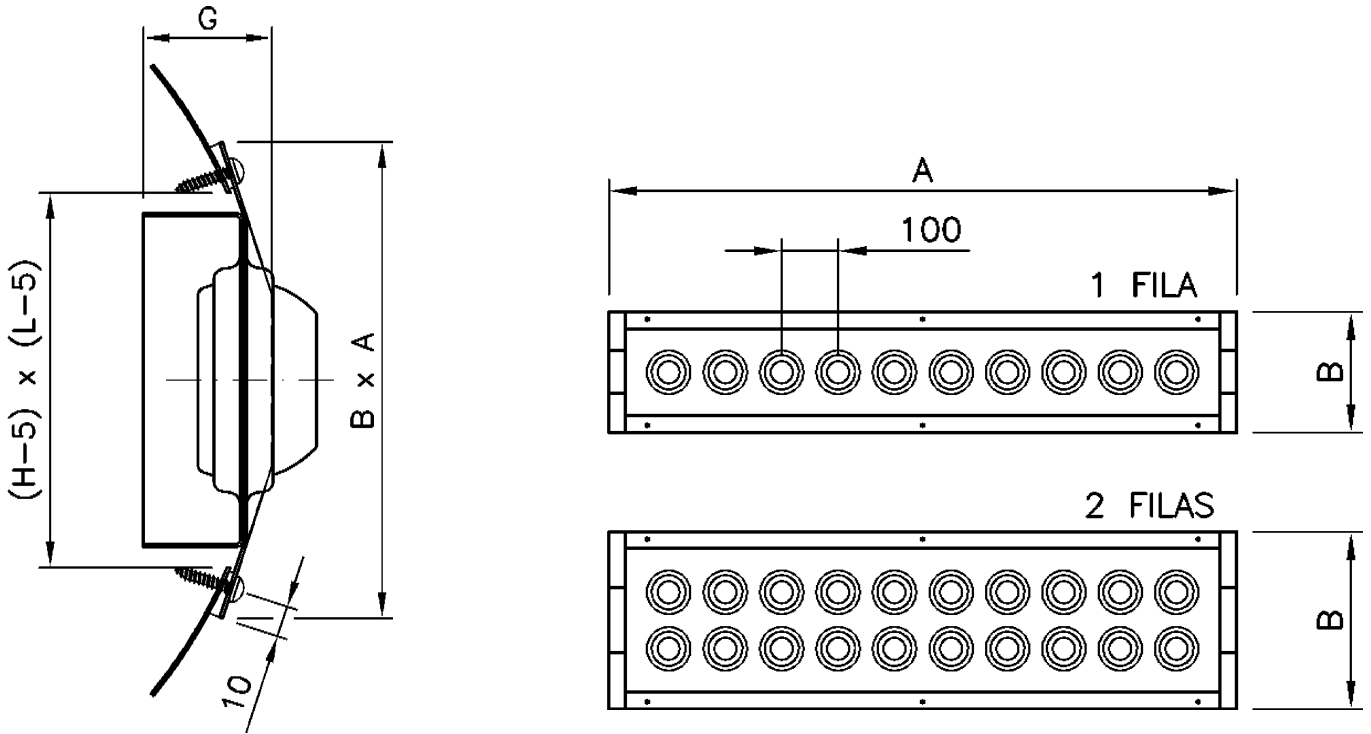


| TOBERAS | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| L | 325 | 425 | 525 | 625 | 725 | 825 | 925 | 1025 |
| C | 360 | 460 | 560 | 660 | 760 | 860 | 960 | 1060 |

| FILAS | H | D |
|-------|-----|-----|
| 1 | 125 | 160 |
| 2 | 225 | 260 |
| 3 | 325 | 360 |

DF49MT3 CC (Conducto Circular)

DIMENSIONES



| FILAS | H | B | G | CONDUCTO | |
|-------|-----|-----|----|----------|--------|
| | | | | MINIMO | MAXIMO |
| 1 | 125 | 153 | 34 | ∅315 | ∅900 |
| 2 | 225 | 253 | 43 | ∅630 | ∅1400 |

| TOBERAS | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| L | 325 | 425 | 525 | 625 | 725 | 825 | 925 | 1025 |
| A | 355 | 455 | 555 | 655 | 755 | 855 | 955 | 1055 |

Simbología

| | |
|-------------------------------|---|
| I (m) | Distancia recorrida desde el equipo al punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas. |
| α_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 de 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 o 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 H_R por debajo del punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared). |
| ΔT_o (°C) | Diferencia de temperaturas entre vena de aire en impulsión y recinto a acondicionar. |
| ΔT_x (°C) | Diferencia de temperaturas entre vena de aire (para un alcance X) y recinto a acondicionar. |
| ΔT_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. |
| ΔP_{est} (Pa) | Pérdida de carga total. |
| L_{WA} dB(A) | Nivel de 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 |

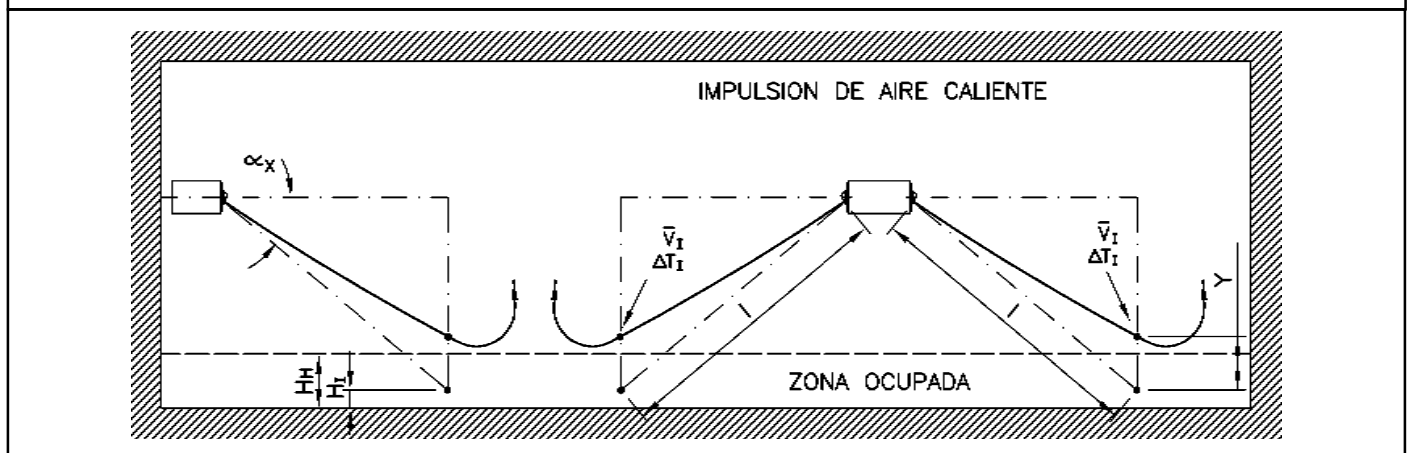
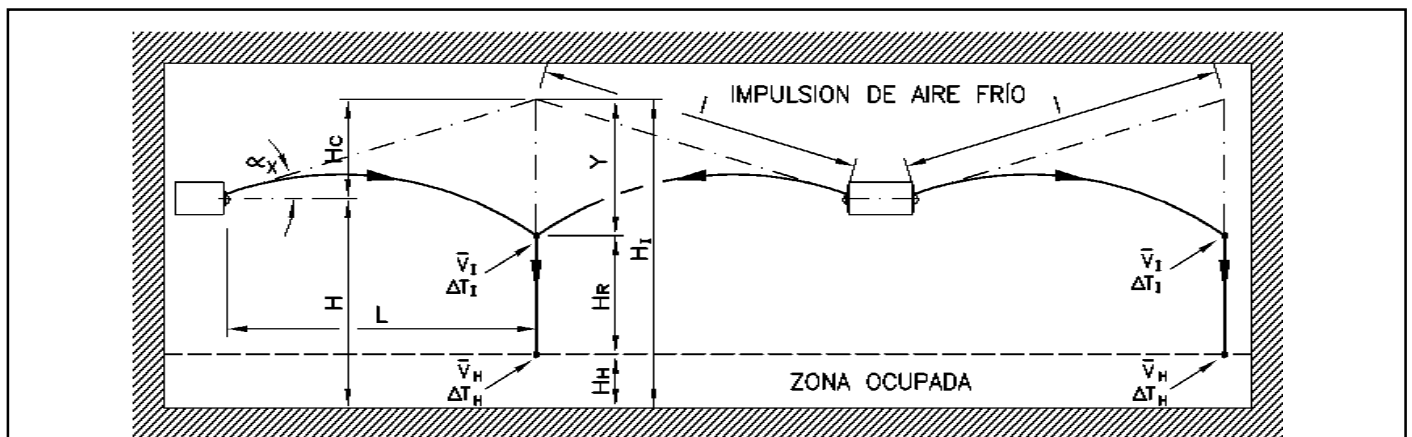


Tabla de selección

En la tabla de selección rápida obtenemos los datos de alcance, pérdida de carga y nivel sonoro en condiciones isotermas y para diferentes velocidades terminales.

Los datos corresponden a 1 fila de toberas, para 2 ó 3 filas seleccionar el caudal correspondiente a 1 fila y aplicar los coeficientes de corrección.

Tabla coeficientes de corrección de la potencia sonora (F_L) y alcance (F_X), la presión estática no hay que corregirla.

| Nº Filas | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|-------|-------|
| F_X | 1 | 1,414 | 1,732 |
| F_L | 0 | 3 | 4,8 |

$$X_{TOTAL} = X_{TABLA} \times F_X$$

$$L_{WTOTAL} = L_{WTABLA} + F_L$$

| TABLA DE SELECCIÓN RÁPIDA MULTITOBERA DF49MT3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------------------------|----------|------|-----|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|--|--|--|--|--|--|
| Q | | Tamaño | 1 FILA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | | | 5 | | | 6 | | | 8 | | | 10 | | | | | | | | |
| (m³/h) | (l/s) | A_k (m²) | 0,003770 | | | 0,006283 | | | 0,007540 | | | 0,010053 | | | 0,012566 | | | | | | | | |
| 120 | 33,3 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 9,5 | 5,7 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 8,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | <20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 41,7 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 11,8 | 7,1 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 11,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 55,6 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 15,8 | 9,5 | 4,7 | 12,2 | 7,3 | 3,7 | 11,2 | 6,7 | 3,3 | | | | | | | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 14,7 | | | | | | | 7,4 | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 121 | | | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | 31 | | | | | | | <20 | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 69,4 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 19,7 | 11,8 | 5,9 | 15,3 | 9,2 | 4,6 | 13,9 | 8,4 | 4,2 | 12,1 | 7,2 | 3,6 | | | | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 18,4 | | | | | | | 9,2 | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 189 | | | | | | | 47 | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | 37 | | | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 83,3 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 23,7 | 14,2 | 7,1 | 18,3 | 11,0 | 5,5 | 16,7 | 10,0 | 5,0 | 14,5 | 8,7 | 4,3 | | | | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 22,1 | | | | | | | 11,1 | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 272 | | | | | | | 68 | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | 42 | | | | | | | 26 | | | | | | | | | | | | |
| 350 | 97,2 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | 27,6 | 16,6 | 8,3 | 21,4 | 12,8 | 6,4 | 19,5 | 11,7 | 5,9 | 16,9 | 10,1 | 5,1 | 15,1 | 9,1 | 4,5 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | 25,8 | | | | | | | 12,9 | | | | | | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | 370 | | | | | | | 92 | | | | | | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | 46 | | | | | | | 31 | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 111,1 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | 24,4 | 14,7 | 7,3 | 22,3 | 13,4 | 6,7 | 19,3 | 11,6 | 5,8 | 17,3 | 10,4 | 5,2 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | 17,7 | | | 14,7 | | | 11,1 | | | 8,8 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | 174 | | | 121 | | | 68 | | | 43 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | 38 | | | 34 | | | 28 | | | 23 | | | | | | | |
| 500 | 138,9 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | >30 | 18,3 | 9,2 | 27,9 | 16,7 | 8,4 | 24,1 | 14,5 | 7,2 | 21,6 | 13,0 | 6,5 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | 22,1 | | | 18,4 | | | 13,8 | | | 11,1 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | 272 | | | 189 | | | 106 | | | 68 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | 44 | | | 40 | | | 34 | | | 29 | | | | | | | |
| 600 | 166,7 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | >30 | 22,0 | 11,0 | >30 | 20,1 | 10,0 | 29,0 | 17,4 | 8,7 | 25,9 | 15,6 | 7,8 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | 26,5 | | | 22,1 | | | 16,6 | | | 13,3 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | 391 | | | 272 | | | 153 | | | 98 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | 49 | | | 45 | | | 39 | | | 34 | | | | | | | |
| 700 | 194,4 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | | | | >30 | 23,4 | 11,7 | >30 | 20,3 | 10,1 | >30 | 18,1 | 9,1 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | | | | 25,8 | | | 19,3 | | | 15,5 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | | | | 370 | | | 208 | | | 133 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | | | | 49 | | | 43 | | | 38 | | | | | | | |
| 800 | 222,2 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | | | | | | | >30 | 23,2 | 11,6 | >30 | 20,7 | 10,4 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | | | | | | | 22,1 | | | 17,7 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | | | | | | | 272 | | | 174 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | | | | | | | 46 | | | 41 | | | | | | | |
| 1000 | 277,8 | $X_{0,3} X_{0,5} X_{1,0}$ (m) | | | | | | | | | | | | | >30 | 25,9 | 13,0 | | | | | | |
| | | V_k (m/s) | | | | | | | | | | | | | | 22,1 | | | | | | | |
| | | ΔP_{est} (Pa) | | | | | | | | | | | | | | 272 | | | | | | | |
| | | $L_{WA} - dB(A)$ | | | | | | | | | | | | | | 47 | | | | | | | |

Gráficos de selección

Los gráficos que veremos a continuación corresponden todos a 1 fila de toberas. Si lo que se quiere es realizar el estudio para 2 ó 3 filas, debemos seleccionar el caudal correspondiente a 1 fila y, a partir de ahí, aplicar los coeficientes de corrección que aparecen en las respectivas tablas que se detallan con los gráficos.

Por ejemplo, si tenemos un caudal de 1000 m³/h y queremos instalar un difusor multitoberas de 2 filas, debemos seleccionar en el gráfico un caudal de 500 m³/h (caudal que correspondería a una fila) y aplicar el coeficiente de corrección correspondiente, en este caso 3, por lo que deducimos que la potencia sonora sería de 36,8 dB(A).

Tabla coeficientes de corrección de la potencia sonora (F_L), la presión estática no hay que corregirla:

| Nº de Filas | 1 | 2 | 3 |
|-------------|---|---|-----|
| F_L | 0 | 3 | 4,8 |
| F_p | 1 | 1 | 1 |

$$L_{WTOTAL} = L_{WGRÁFICO} + F_L$$

Gráfico 1. Potencia sonora

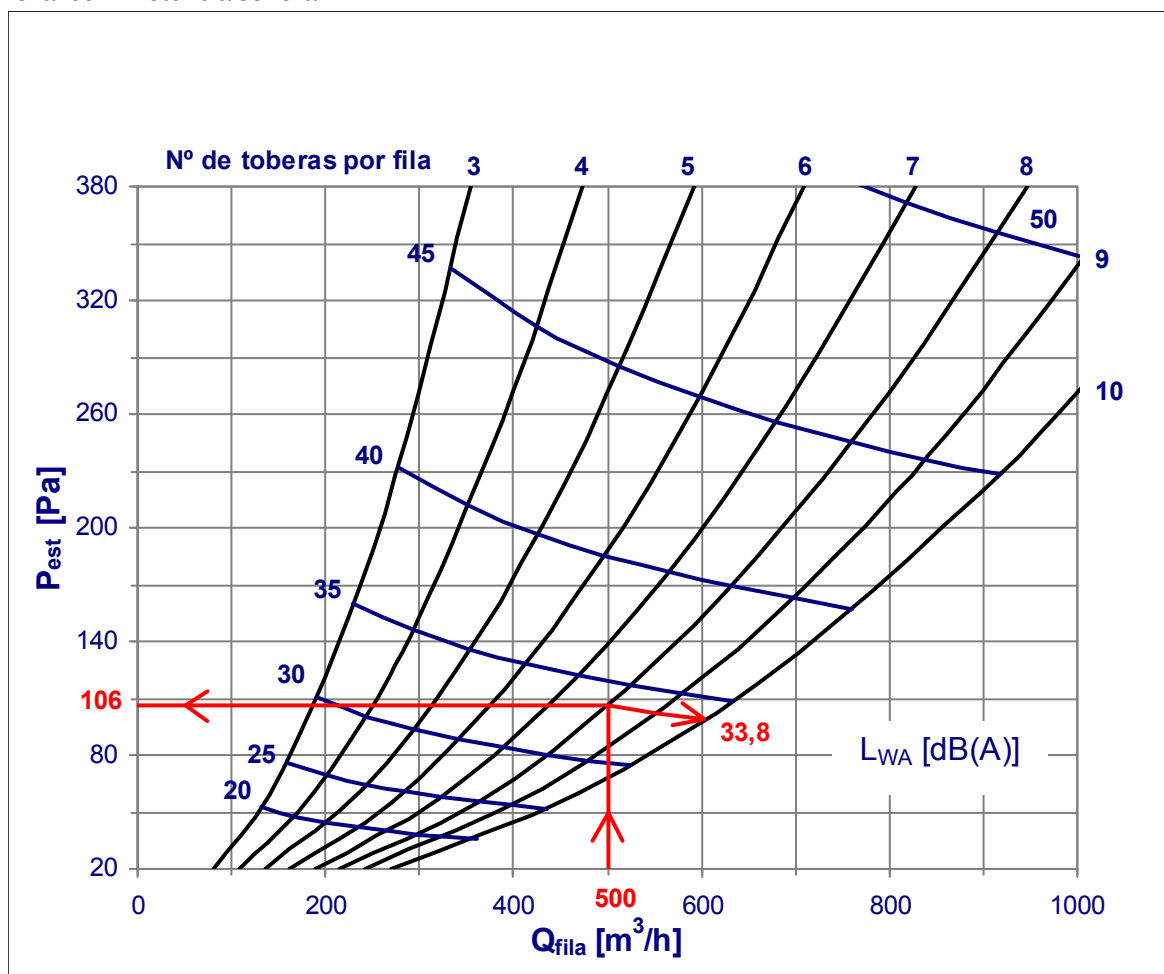


Gráfico 2. Máxima penetración vertical

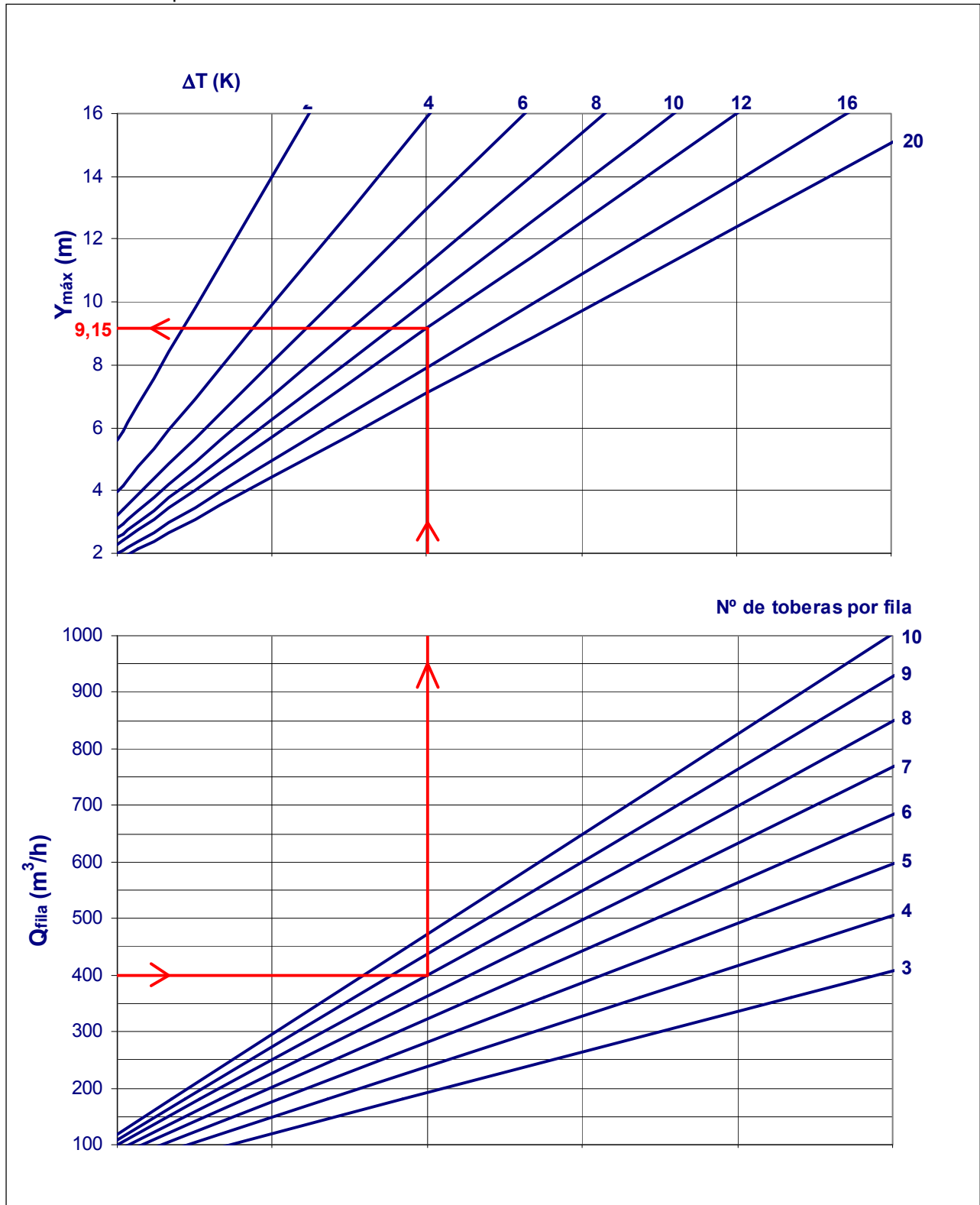


Tabla coeficiente de corrección

| Nº Filas | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|-------|-------|
| F_y | 1 | 1,189 | 1,316 |

$$(Y_{MÁX})_{TOTAL} = (Y_{MÁX})_{GRÁFICO} \times F_y$$

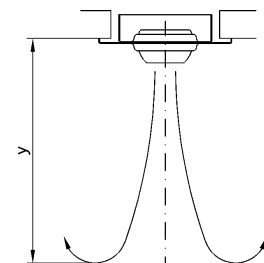


Gráfico 3. Velocidad de la vena de aire en el alcance

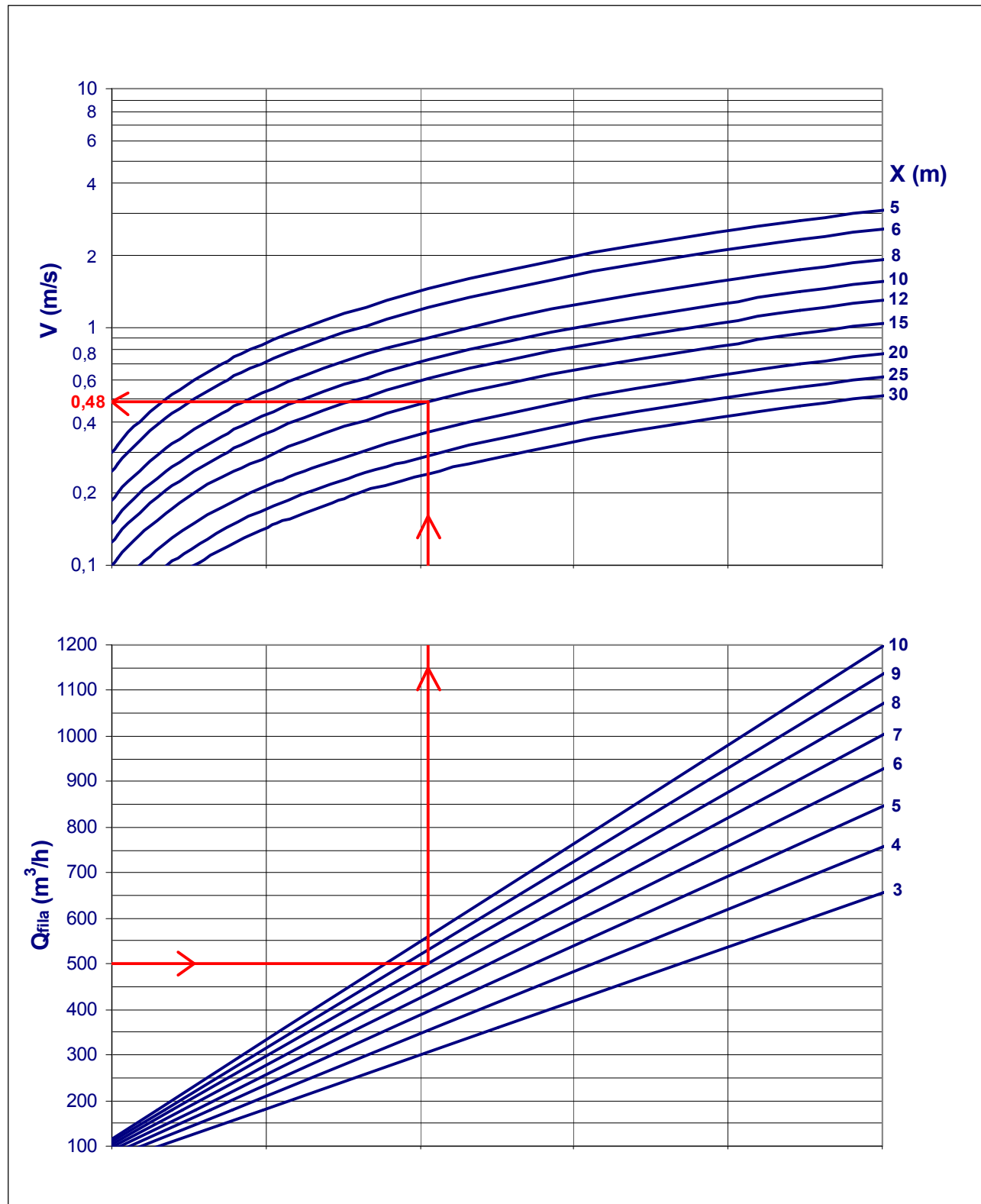


Tabla coeficiente de corrección

| Nº filas | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|-------|-------|
| F_v | 1 | 1,414 | 1,732 |

$$V_{TOTAL} = V_{GRÁFICO} \times F_v$$

Gráfico 4. Desviación vertical de la vena de aire

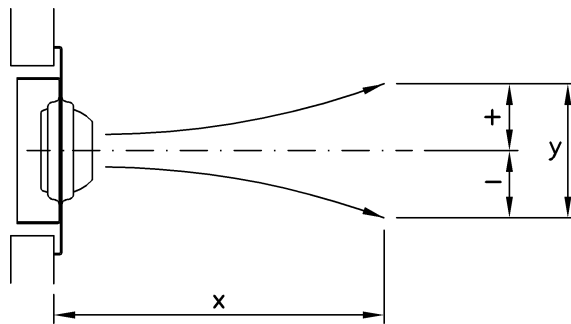
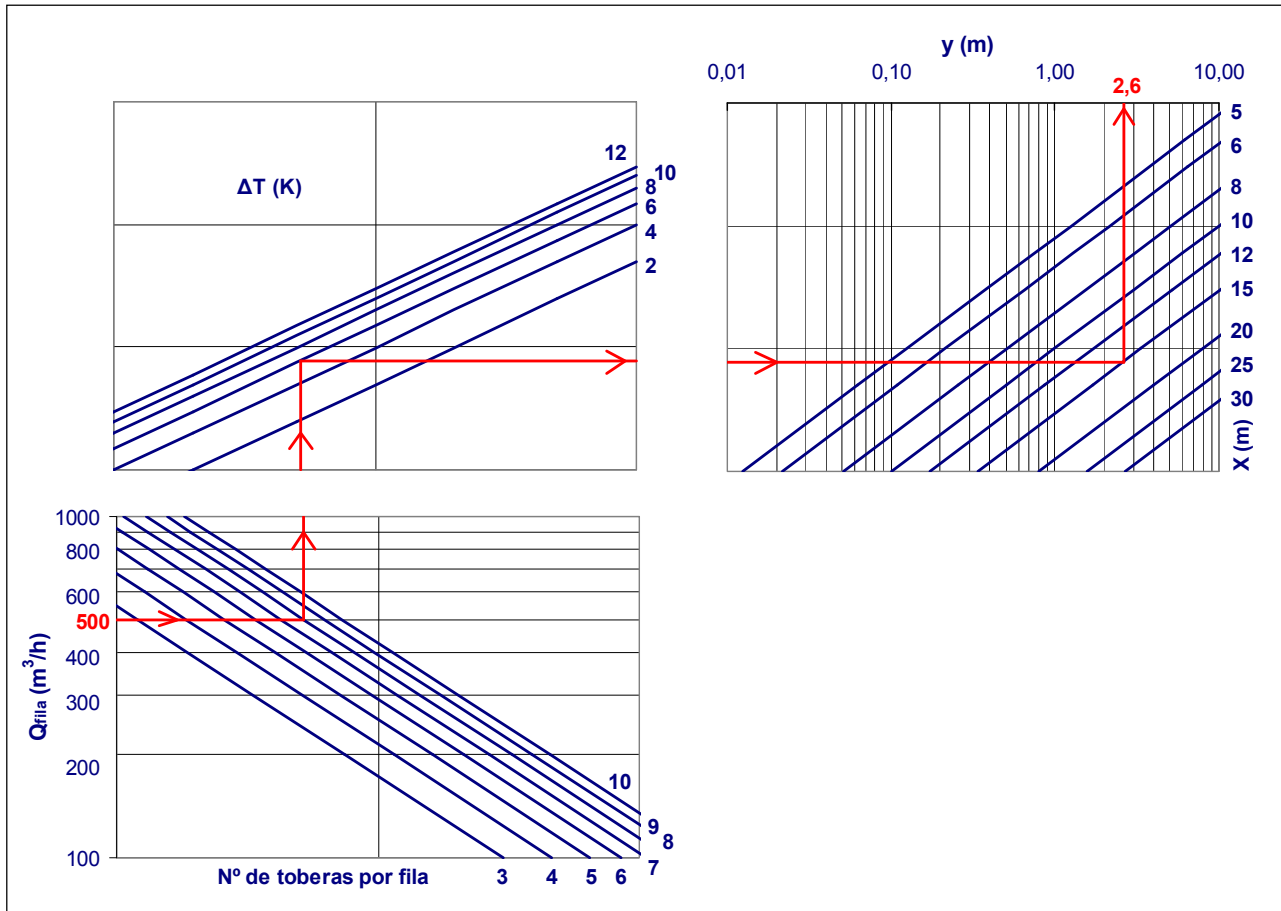


Tabla coeficiente de corrección

| Nº Filas | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|-------|-------|
| Fd | 1 | 0,707 | 0,577 |

$$Y_{TOTAL} = Y_{GRÁFICO} \times Fd$$

Gráfico 5. Relación entre velocidades de flujo de aire

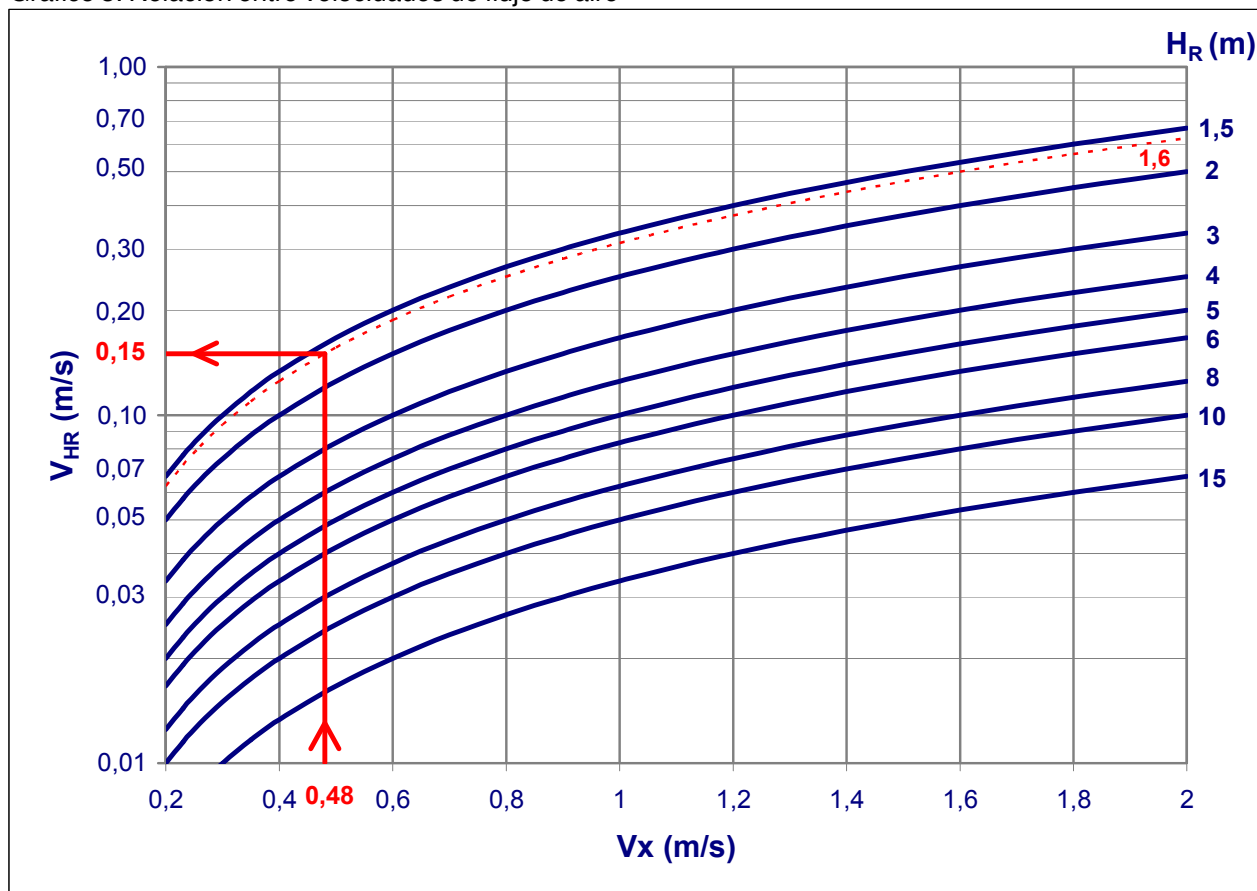


Gráfico 6. Tasa de inducción

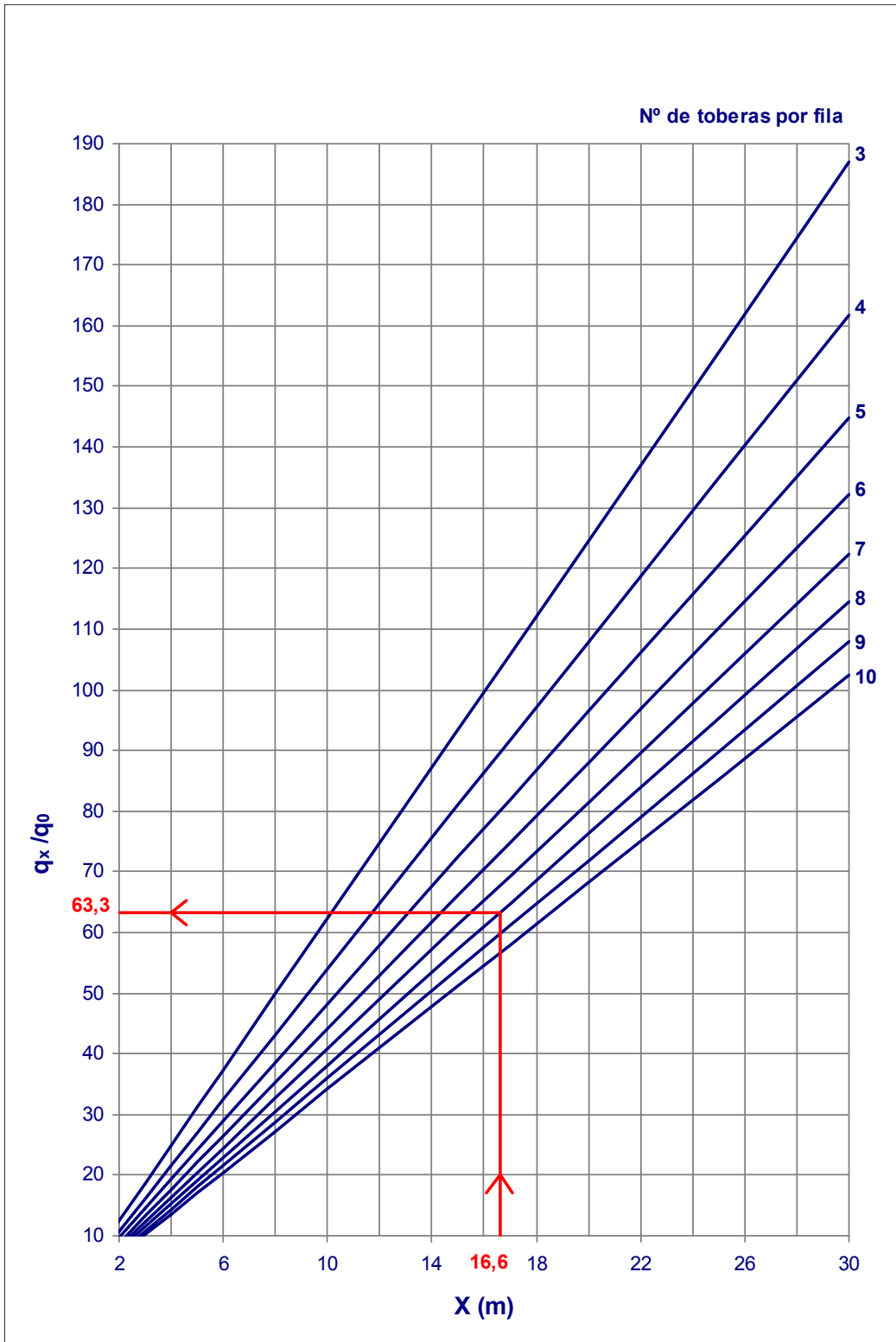


Tabla coeficiente de corrección

| Nº filas | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|-------|-------|
| F_q | 1 | 0,707 | 0,577 |

$$(q_x/q_0)_{TOTAL} = (q_x/q_0)_{GRÁFICO} \times F_q$$

Gráfico 7. Coeficiente de temperatura

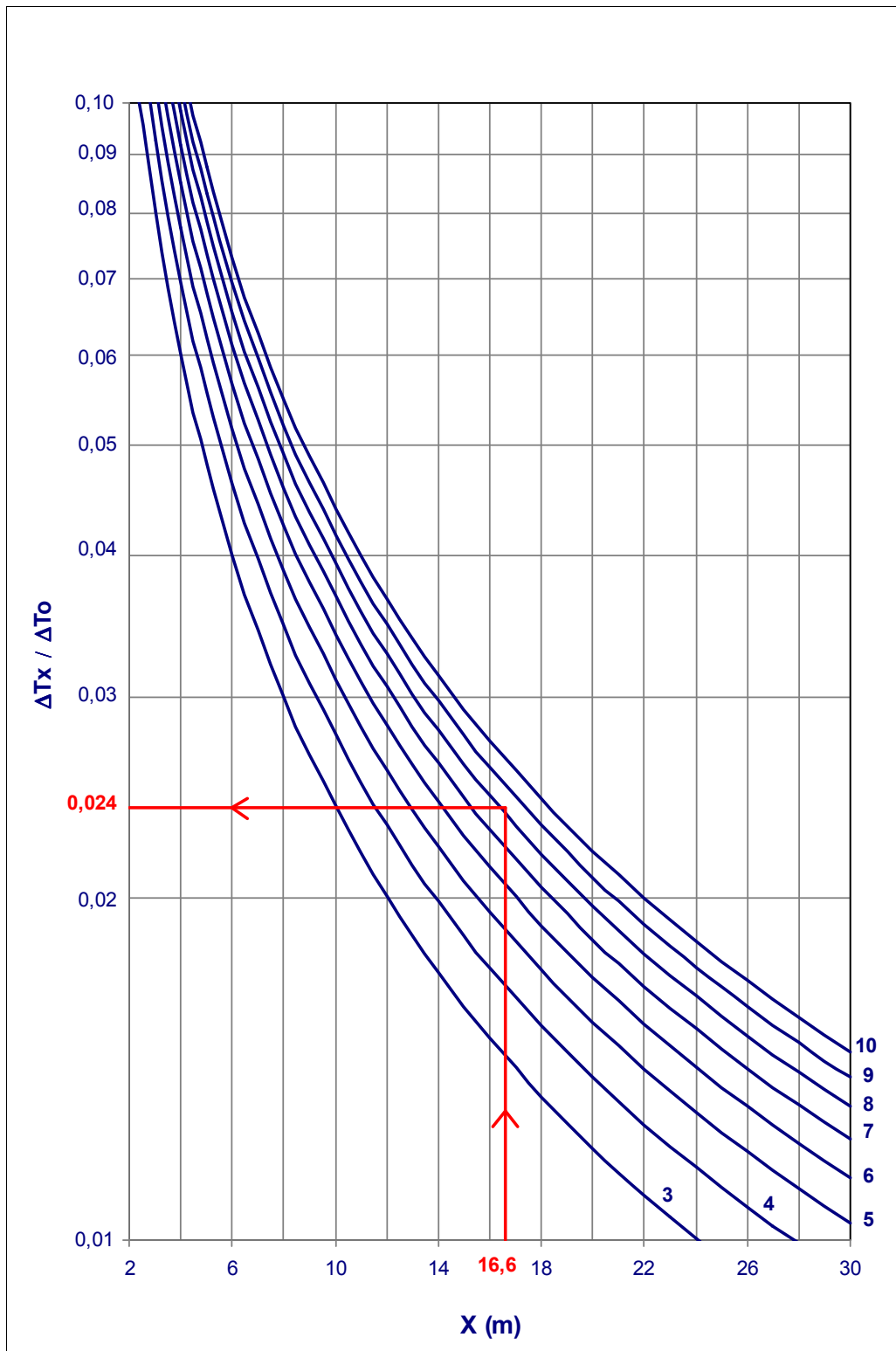


Tabla coeficiente de corrección

| Nº ilas | F1 | 2 | 3 |
|---------|----|-------|-------|
| F_T | 1 | 1,414 | 1,732 |

$$(\Delta T_x / \Delta T_0)_{TOTAL} = (\Delta T_x / \Delta T_0)_{GRAFICO} \times F_T$$

Ejemplo de selección

Datos de partida:

$L = 15$ m
 $H = 6$ m (Altura de ubicación sobre el suelo)
 $Q_{\text{MULTITOBERA}} = 500$ m³/h
 Temperatura de impulsión = 19 °C
 Temperatura ambiente = 25 °C
 $\Delta T_o = -6$ °C
 $H_H = 1,8$ m (altura de la zona de habitabilidad)

Debemos efectuar una selección para conseguir:

- Una 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 no debe exceder de **35** dB(A).

Selección:

En la tabla de selección rápida obtenemos, con el caudal que tenemos y sobre la base del límite de la potencia sonora, un difusor multitoberas de **1 fila con 8 toberas** por fila.

Con el **gráfico 1** de pérdida de carga y nivel de potencia sonora obtenemos:

$\Delta P_{\text{Est}} = 106$ Pa (Pérdida de carga)
 $L_{\text{WA}} = 33,8$ dB(A) (Nivel de potencia sonora)

En el **gráfico 3** de velocidad de la vena de aire en el alcance consideramos un ángulo de impulsión $\alpha = 0^\circ$, y así tenemos que:

El alcance será $l = L / \cos 0^\circ = 15 / 1 = 15$ m

Entrando en el gráfico, la velocidad correspondiente a este alcance es $V_x = 0,48$ m/s

Debido al salto térmico (impulsamos aire frío) se produce una desviación de la vena de aire, entrando en el **gráfico 4**, el punto de choque en condiciones isotermas sería:

$H + H_c = H + (L \times \tan 0^\circ) = 6 + (15 \times 0) = 6$ m

También en el gráfico obtenemos que para un $\Delta T_o = -6$ °C, un alcance de 15 m y un caudal $Q = 500$ m³/h, la desviación vertical por ser una vena no isoterma es $Y = 2,6$ m

El punto de choque de las venas de aire se produce por tanto a una altura sobre el suelo de: $6 - 2,6 = 3,4$ m

En el gráfico de velocidades de flujo de aire (**gráfico 5**), para una altura $H_R = 3,4 - 1,8 = 1,6$ m, entrando con una $V_x = 0,48$ m/s, tenemos que la velocidad en la zona de habitabilidad será de $V_{HR} = V_H = 0,15$ m/s.

El **gráfico 6** o gráfico de inducción nos da, para un alcance de $l + HR = 15 + 1,6 = 16,6$, un $q_x/q_o = 63,3$

Con el **gráfico 7** o gráfico de coeficiente de temperatura observamos que $\Delta T_x / \Delta T_o = 0,026$, por tanto, la temperatura de la vena de aire en su entrada a la zona de habitabilidad será:

$$\Delta T_x = T_x - T_{\text{AMBIENTE}}$$

$$T_x = T_{\text{AMBIENTE}} + \Delta T_x = 25 + [0,026 \times (-6)] = 24,84 \text{ °C}$$

Codificación. Ejemplo

La codificación describe el modelo solicitado por el cliente

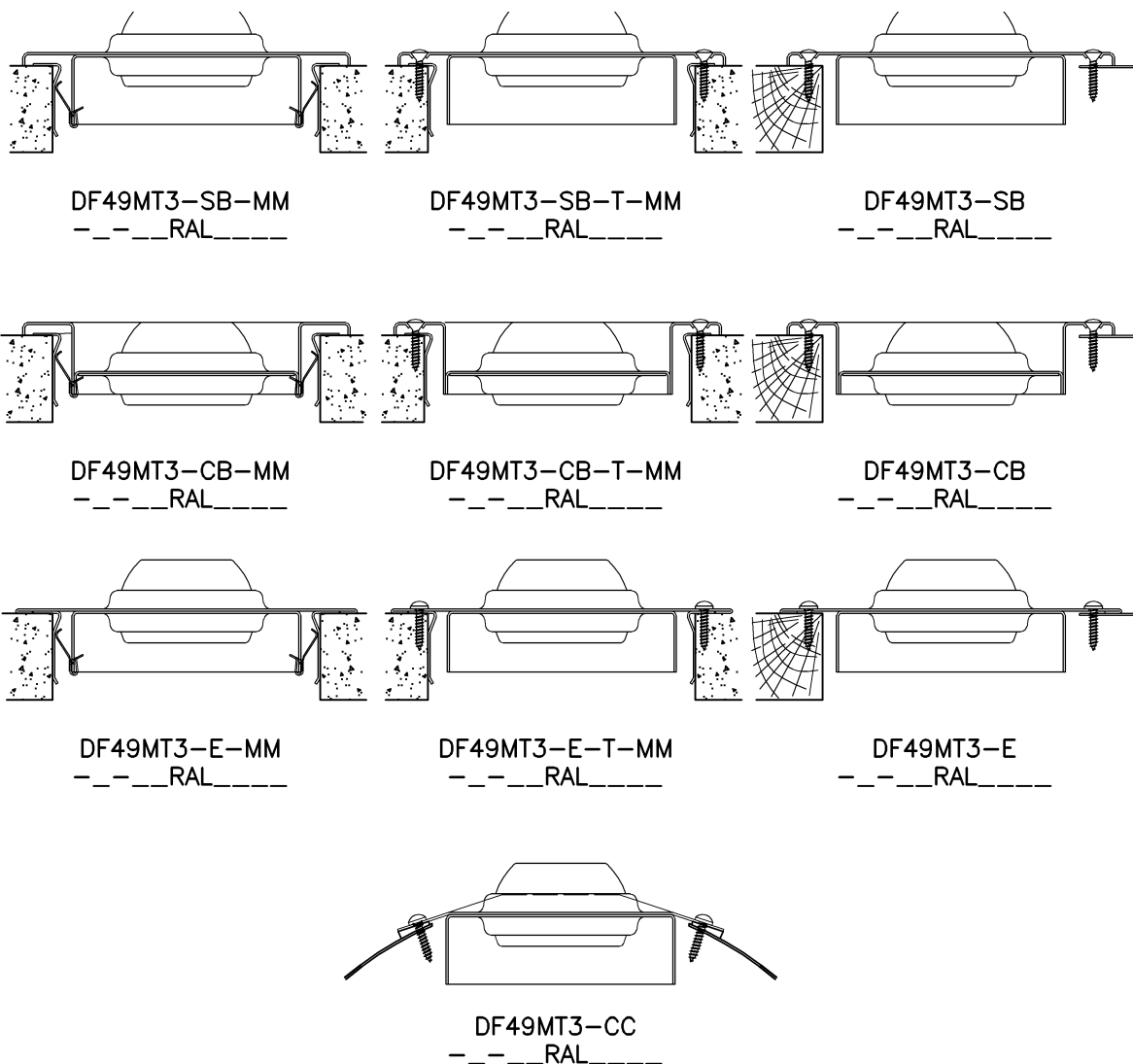


| | |
|-------------------|--------------------------------|
| DF49MT3 SB | Multitobera sin bastidor |
| CB | Con bastidor |
| CC | Para conducto circular |
| E | Para techo o pared de escayola |
| MM | Con marco de montaje |
| T | Con taladros |
| 1...3 | Nº de filas |
| 3...10 | Nº de toberas por fila |
| Ral | Acabado del difusor |

Ejemplo de codificación:

DF49MT3 - CB - 1 - 05 - Ral 9005

Multitobera de largo alcance, con bastidor, con 1 fila y 5 toberas por fila, pintado en Ral 9005



The logo for Koolair, featuring the word "Koolair" in a bold, stylized font. Each letter is filled with horizontal lines, creating a striped effect. The letters are closely spaced and have a modern, industrial feel.

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