

MADEL®



WAAB SUITE

Viga fría activa de 1 vía de difusión



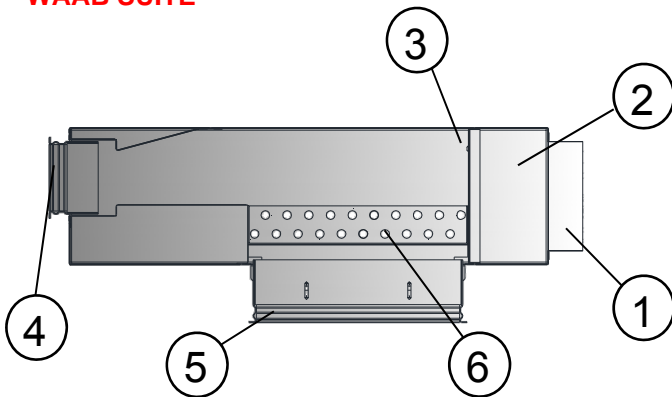
MADEL®

La viga fría **WAAB SUITE** es una unidad terminal de inducción aire-agua que permite, de forma conjunta, el suministro, el tratamiento térmico y la difusión del aire de impulsión, con el objetivo de mantener sus condiciones interiores al nivel de confort deseado. De esta forma, las vigas frías aprovechan las excelentes propiedades térmicas del agua para garantizar un óptimo nivel de confort con el mínimo consumo de energía.

El componente principal de transferencia de calor de la viga fría **WAAB SUITE** es una batería constituida por tubos de cobre y aletas de aluminio. Además, incorpora conexiones de aire y un plenum para aportar aire de ventilación, el cual ha sido pre-tratado en una unidad central de climatización. La viga fría **WAAB SUITE** se suministra únicamente con conexión lateral.

Están especialmente diseñadas para poder ser instaladas en falso techo, tratando el aire a través de la batería, recogido en la parte inferior de la viga, e impulsado horizontalmente a través de las rejillas lineales. Su configuración hace que sea especialmente indicada para pasillos de habitaciones de hoteles y hospitales. Se encuentra disponible con anchos de 900 y 1200.

WAAB SUITE



- 1.-Entrada aire primario
- 2.-Plenum
- 3.-Toberas
- 4.- Rejilla lineal de impulsión extraíble (S)
- 5.- Rejilla lineal de inducción extraíble (O)
- 6.- Batería

WAAB SUITE /2T/LD/...



WAAB SUITE /4T/LI/...



CLASIFICACIÓN

WAAB SUITE Viga para impulsión de aire.

- ../2T/ Batería de 2 tubos.
- ../4T/ Batería de 4 tubos.
- ../LD/ Conexión lateral derecha.
- ../LI/ Conexión lateral izquierda.
- ../KS/ Toberas de impulsión pequeñas.
- ../KM/ Toberas de impulsión medianas.
- ../KL/ Toberas de impulsión grandes.
- ../AMT/ Rejilla de simple deflexión AMT
- ../LMT/ Rejilla lineal LMT
- ../LMT-15/ Rejilla lineal LMT-15
- ../L_N/ Longitud nominal (900 y 1200).

FIJACIÓN

(D) Ranuras en el plenum para sujeción en techo (ver página 5).

ACABADOS

- M9016** Lacado blanco similar al RAL 9016
- R9010** Lacado blanco RAL 9010
- RAL...** Lacado otro colores RAL
- AA...** Anodizado

MATERIAL

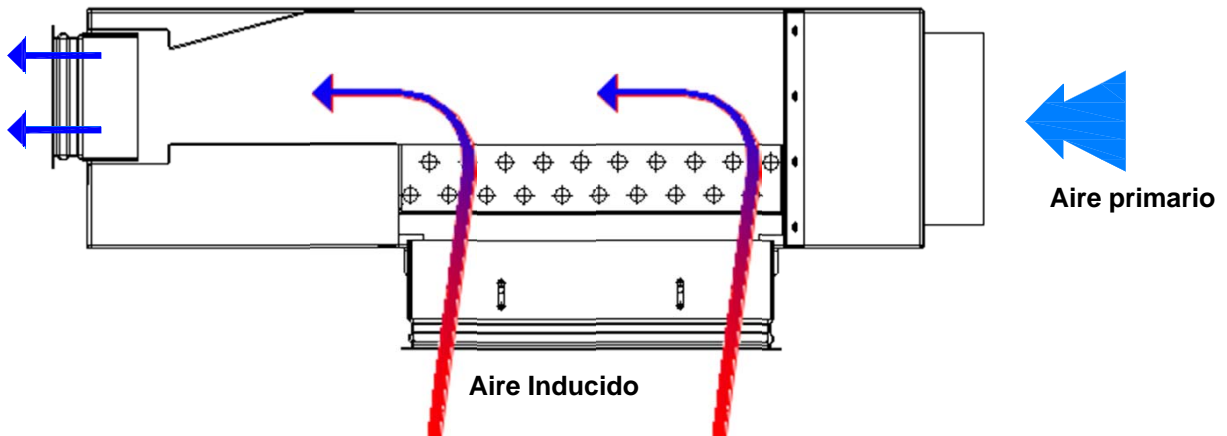
Cuerpo de acero galvanizado, batería con tubos de cobre y aletas de aluminio.

Los tubos de conexión de la batería tienen un diámetro de 12 mm y un espesor de 1 mm, cumpliendo la Normativa Europea EN 1057:1996. La máxima presión de trabajo de la batería es de 1 MPa.

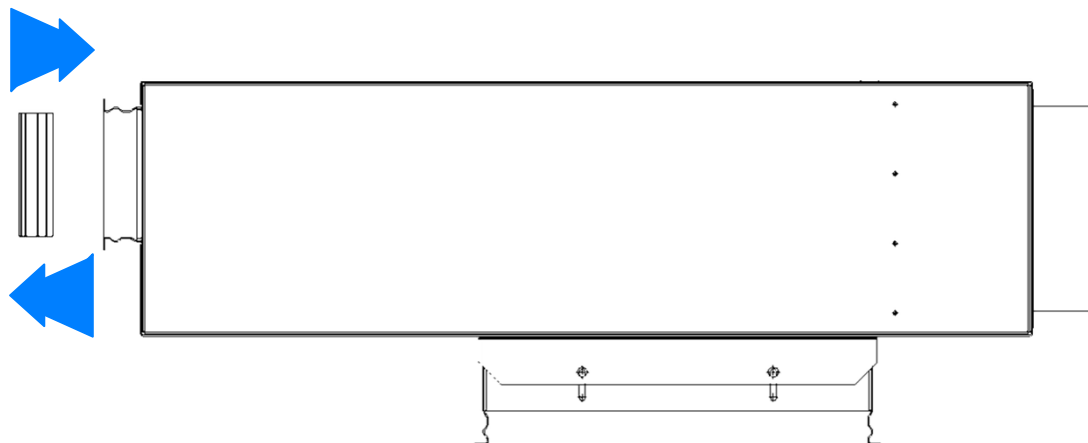
TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

Sum. y col. de viga fría activa para impulsión y retorno, con batería de 4 tubos, plenum de conexión lateral derecha, toberas medianas prefijadas **WAAB SUITE /4T / LD / KM / LMT / 1200** construida con aletas de aluminio anodizado color plata mate **AA**. Marca MADEL.

El aire de ventilación se inyecta a través de toberas que lo aceleran, provocando y forzando la inducción de aire de la habitación a través de la batería. Posteriormente, la mezcla de las dos masas de aire, el inducido y el aire de ventilación, se impulsa en el espacio a climatizar.



WAAB SUITE ha sido diseñada para que sea fácilmente accesible para operaciones de mantenimiento y de servicio. Para ellos dispone de 4 clips de sujeción, que mantienen el marco del aire de extracción en su posición. Desplazando horizontalmente el marco del aire de impulsión se puede extraerse o volverse a posicionar. En el caso del marco de aire inducido el desplazamiento es vertical.

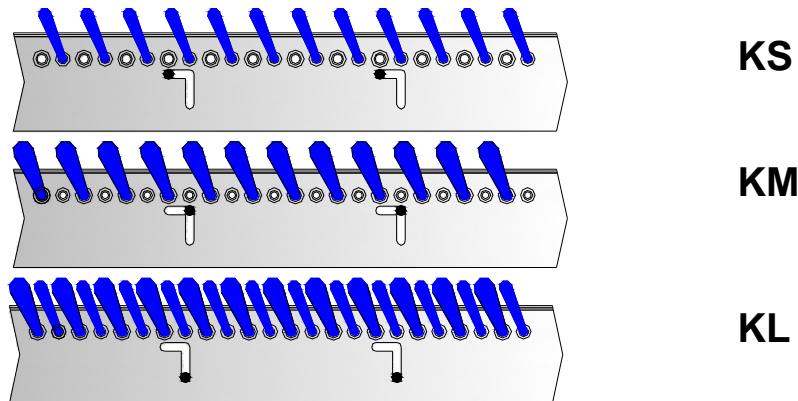


Una vez liberado el marco del aire de extracción de la viga fría **WAAB SUITE**, se puede llevar a cabo el ajuste de las toberas de impulsión y acceder a la parte superior de la batería. La extracción del marco de aire inducido permite acceder a la parte inferior de la batería.

Para realizar una modificación de la orientación de las lamas de la rejilla no es necesario la extracción.

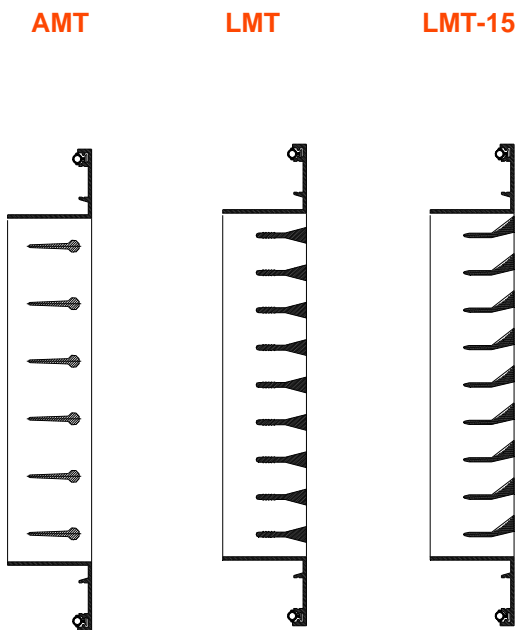
Ajuste del caudal de aire

La viga fría **WAAB SUITE** se puede suministrar con un sistema de ajuste de caudal de aire primario. Este ajuste se lleva a cabo con un destornillador de estrella, y permite de una manera sencilla seleccionar entre tres configuraciones de salida de aire. De esta forma, en caso de un cambio de las especificaciones de proyecto, el reajuste del caudal de aire primario se puede realizar en la misma instalación.



Modificación del ángulo de deflexión de aire.

La viga fría **WAAB SUITE** se puede suministrar con las rejillas lineales de lamas orientables AMT o bien con lamas fijas LMT a 0° o 15° que permiten deflectar la dirección del aire.



WAAB SUITE Viga para impulsión de aire.

REJILLAS

- AMT** Rejilla lineal de aluminio con lamas orientables
- LMT** Rejilla lineal de aluminio con lamas fijas
- LMT-15** Rejilla lineal de aluminio con lamas fijas a 15°

SISTEMA DE FIJACIÓN

- (S)** Clips para impulsión
- (O)** Oculto para retorno

ACABADOS AMT

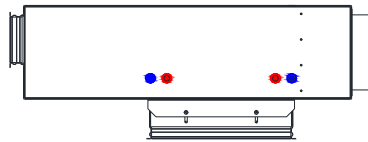
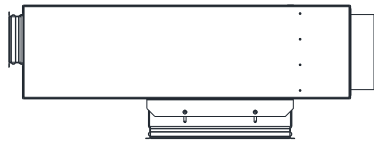
- AA** Anodizado color plata mate.
- M9016** Lacado blanco similar al RAL 9016.
- R9010** Lacado blanco RAL 9010

ACABADOS LMT

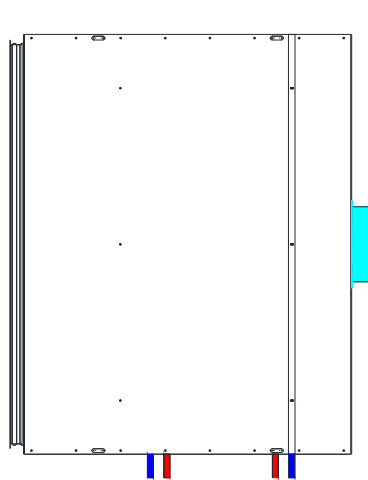
- AA** Anodizado color plata mate.
- M9016** Lacado blanco similar al RAL 9016.
- R9010** Lacado blanco RAL 9010
- RAL...** Lacado otros colores RAL.

Conexión derecha

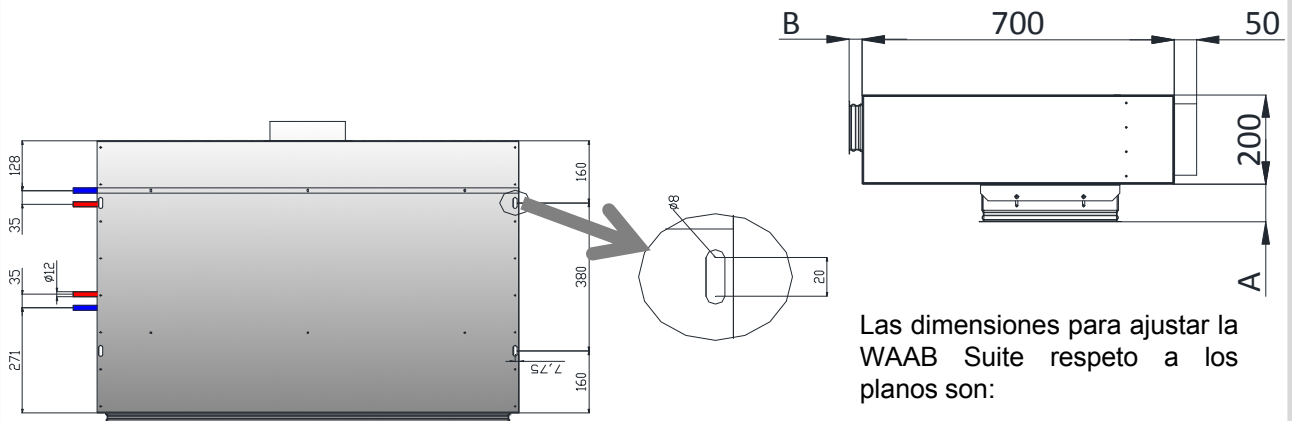
Conexión izquierda



- Conexión agua fría
- Conexión agua caliente
- Conexión Lateral



La viga fría **WAAB SUITE** incorpora cuatro ranuras de sujeción en el plenum. Estas ranuras son de 20 mm de longitud, facilitando el montaje de la viga fría en la instalación. La unidad se suspenderá desde el forjado mediante varillas, cables o soportes metálico homologados. Una vez suspendida, se debe de conectar el conducto de aire primario al cuello del plenum. Además, se llevará a cabo la conexión de la batería mediante elementos rígidos, soldadura o a través de conectores de fijación rápida. Será importante asegurar un buen vaciado del aire del circuito hidráulico, así como una buena conexión del sistema de ventilación para evitar fugas de aire.



Las dimensiones para ajustar la WAAB Suite respecto a los planos son:

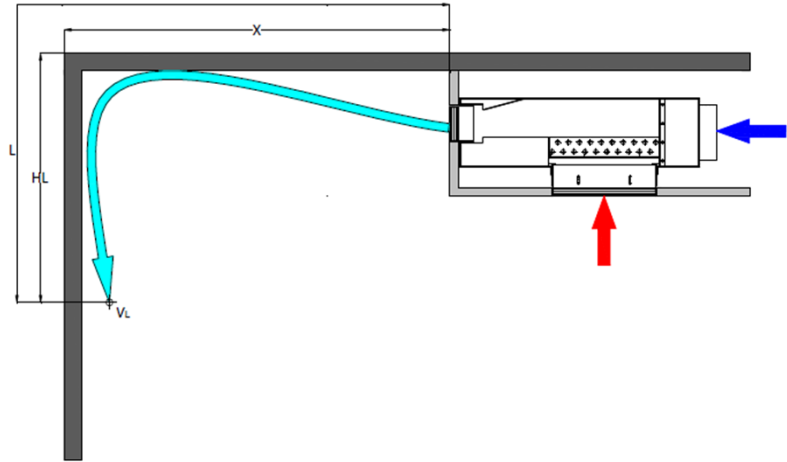
A de 85 a 105 mm
B de 9 a 29 mm

DEFINICIONES

WAAB SUITE

La caracterización de las vigas frías requiere de la realización tanto de ensayos térmicos, como de difusión tomando como referencia las normas EN 15116, EN 13182 y EN 14240.

A continuación se muestran las curvas características de cada uno de los modelos correspondientes al producto WAAB SUITE. La forma de referenciarlo será:



V_L	(m/s)	Velocidad del aire a la altura L
H	(m)	Distancia desde el techo a la zona habitada (1.8 m)
L_N	(m)	Longitud nominal de la viga fría
L_{WA}	(dBA)	Nivel de potencia sonora
P	(W)	Potencia total ($P=P_{pr}+P_{w,r}$)
P_{pr}	(W)	Potencia del aire primario
P_w	(W)	Potencia frigorífica o calorífica agua nominal
$P_{w,r}$	(W)	Potencia frigorífica o calorífica agua
m_{pr}	(m^3/h)	Caudal de aire primario
m_{wh}	(l/h)	Caudal de agua caliente
m_{wc}	(l/h)	Caudal de agua fría
T_{pr}	(°C)	Temperatura del aire primario
T_R	(°C)	Temperatura de referencia del local
$T_{i,wc}$	(°C)	Temperatura de agua fría a la entrada de la batería
$T_{o,wc}$	(°C)	Temperatura de agua fría a la salida de la batería
$T_{i,wh}$	(°C)	Temperatura de agua caliente a la entrada de la batería
$T_{o,wh}$	(°C)	Temperatura de agua caliente a la salida de la batería
P_a	(Pa)	Presión estática en el interior del plenum
ΔP_w	(kPa)	Pérdida de carga en el circuito del agua
Δt_{aw}	(°C)	Diferencia de temperatura de referencia del local e impulsión del agua ($\Delta t_{aw}=T_R-T_{i,w}$)
Δt_{pr}	(°C)	Diferencia de temperatura de referencia del local y de impulsión del aire primario ($\Delta t_{pr}=T_R-T_{pr}$)
F_w		Factor de corrección de la potencia agua en función del caudal de agua ($P_{w,r}=P_w * F_w$)
Δt_w	(°C)	Salto térmico en la batería (°C)

Las condiciones nominales de trabajo de las vigas frías WAAB SUITE son las siguientes:

Refrigeración 2 y 4 Tubos		Calefacción 2T		Calefacción 4 Tubos	
T_R	26 °C	T_R	22 °C	T_R	22 °C
m_{wc}	110 l/h	m_{wc}	110 l/h	m_{wc}	110 l/h
$T_{i,wc}$	16 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C
T_{pr}	16 °C	T_{pr}	22 °C	T_{pr}	22 °C

(1) El caudal recomendado consigue mantener un salto térmico de 2-4 °C en la batería.

(2) Se recomienda utilizar una temperatura de impulsión de agua entre 14-16 °C para evitar condensación.

(3) Se recomienda utilizar una temperatura de impulsión de agua entre 35-40 °C para evitar estratificación del aire.

**Metodología**

La capacidad de una viga fría consta de una parte aportada por el aire primario, y una segunda suministrada por el agua.

$$P = P_{pr} + P_{w,r}$$

La potencia del aire primaria puede ser calculada a través de los gráficos numerados con II. De la misma forma, puede calcularse a través de la siguiente ecuación.

$$P_{pr} = 1.2 \cdot m_{pr} \cdot \Delta t_{pr}$$

Debido a la gran capacidad de las vigas frías en modo calefacción, la aportación suplementaria de calor a través del aire primario se hace innecesaria. En estos casos, se suele trabajar con una descarga de aire isoterma, es decir, impulsar el aire primario a la misma temperatura del local ($\Delta t_{pr}=0$).

Los datos técnicos asociados a cada una de las vigas frías se determinan a partir de los siguientes gráficos. De ellos, se deduce que la capacidad térmica del agua varía en función del caudal de agua. De esta forma, una vez definida la capacidad térmica nominal (P_w), se calcula la capacidad térmica de trabajo de la viga fría aplicando el factor de corrección de caudal de agua (F_w)

Ejemplo de selección

Supongamos una oficina de dimensiones 3x6x3 y unas necesidades de refrigeración de 700 W. A continuación se definen las condiciones de diseño:

- Nivel de ventilación total de 80 m³/h
- Temperatura de aire primario de 20 °C.
- Temperatura interior de la sala de 26 °C.
- Temperatura de entrada del agua de 16 °C.
- Caudal de agua de 110 l/h.
- Nivel sonoro máximo admisible de 35 dB(A)
- Distancia del suelo a la zona de ocupación de 1,8 m.

Cálculo

1.- En primer lugar, se determina el caudal de aire primario de cada una de las vigas frías. A través del gráfico V de la página 14 se selecciona el tipo de tobera en función del nivel sonoro máximo permitido.

Gráfico IV: Tobera KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow L_{WA}<30 \text{ dBA} \rightarrow P_a = 150 \text{ Pa}$

2.- Se determina la capacidad nominal de refrigeración de la viga fría a partir del caudal de aire primario y la diferencia de temperatura entre la de referencia del local y la de impulsión de agua (Δt_{wa}). Para ello utilizamos los gráficos V y VI.

Gráfico V y VI: Tobera KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \Delta t_{aw}=26 - 16 = 10 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_w = 550 \text{ W}$

3.- A través del diagrama III, calculamos el factor de modificación de la potencia agua en función del caudal de agua seleccionado. De la misma forma, se obtiene la pérdida de carga del circuito agua.

Gráfico III: $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow F_w=1,01 \rightarrow P_{w,r} = P_w * F_w = 550 * 1,01 = 555,5 \text{ W}$

Gráfico III: $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow \Delta P_w = 2,3 \text{ kPa}$

4.- Por último, calculamos la potencia aire a través del diagrama II.

Gráfico II: $m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \Delta t_{pr}=26 - 20 = 6 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_a = 165 \text{ W}$

5.- De esta forma, la potencia total aportada por cada una de las vigas frías será

$$P=P_{pr}+P_w=555,5 + 165 = 720,5 \text{ W}$$

6.- Conocida la potencia agua y el caudal de agua seleccionado, podemos determinar el salto térmico de agua.

Gráfico I: $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow P_w=720,5 \rightarrow \Delta t_w = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$

7.- Por último, se calculan los valores de alcance del aire a partir de las gráficas de datos aerodinámicos de la viga WAAB SUITE 2T de 900.

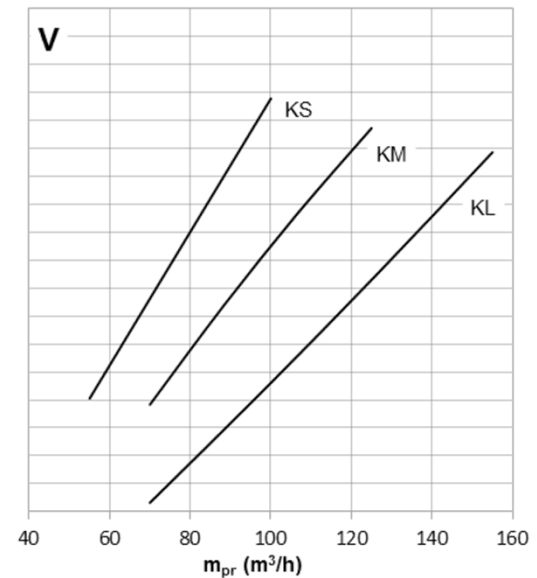
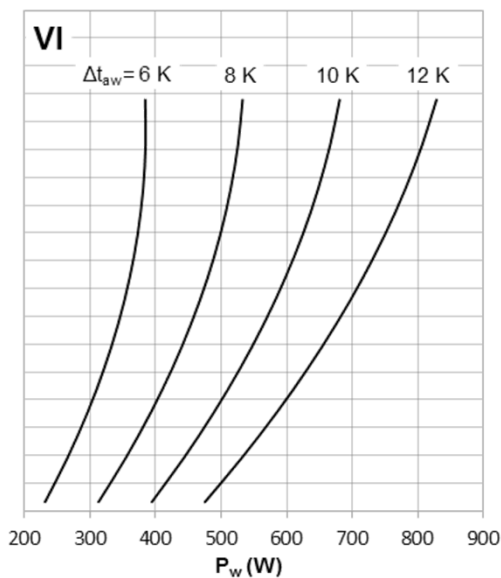
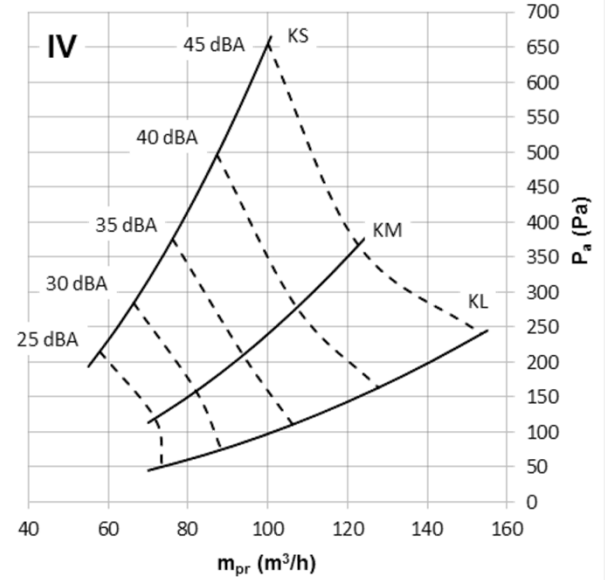
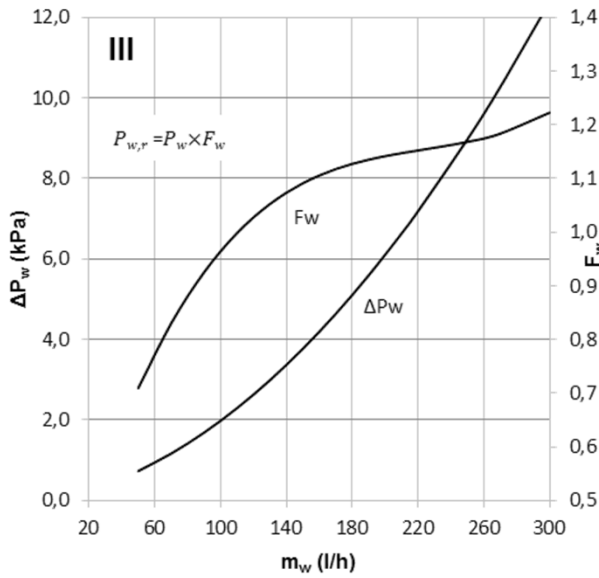
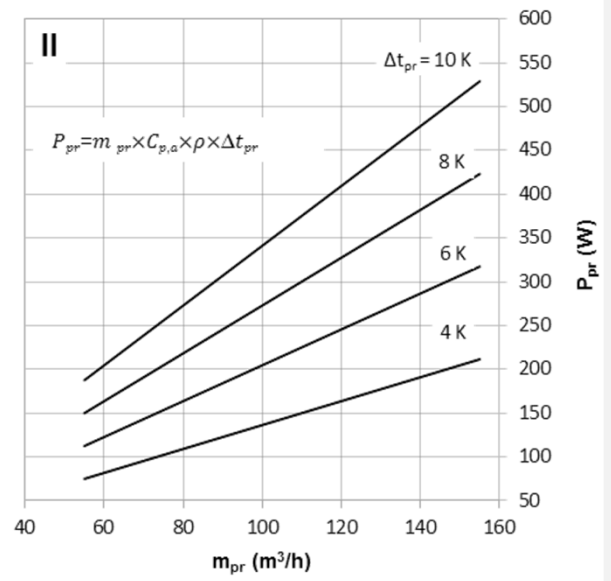
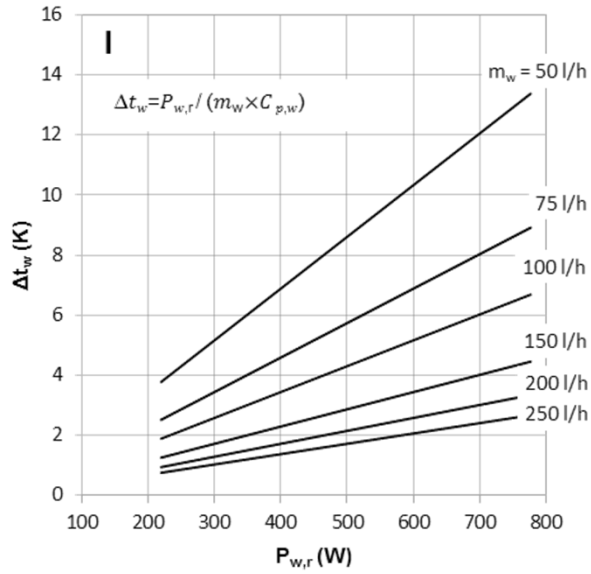
Alcance a pared (V_L):

A través del gráfico de la página 15 se calcula según el tipo de tobera y el caudal de aire la distancia en que llega el aire a 0,2m/s

$$m_{pr}= 80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Tobera M} \rightarrow L_{(0,2\text{m/s})} = 5\text{m}$$

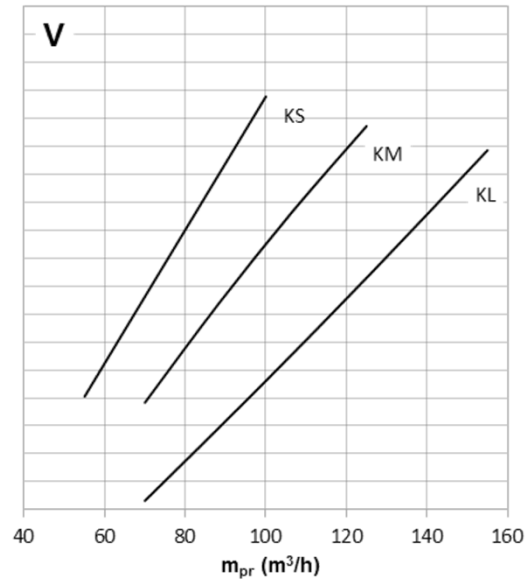
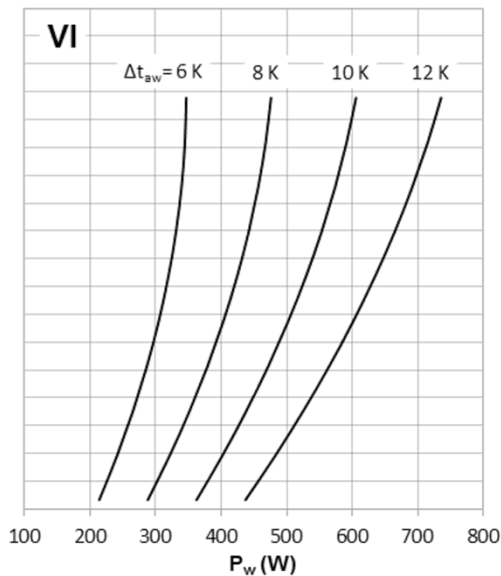
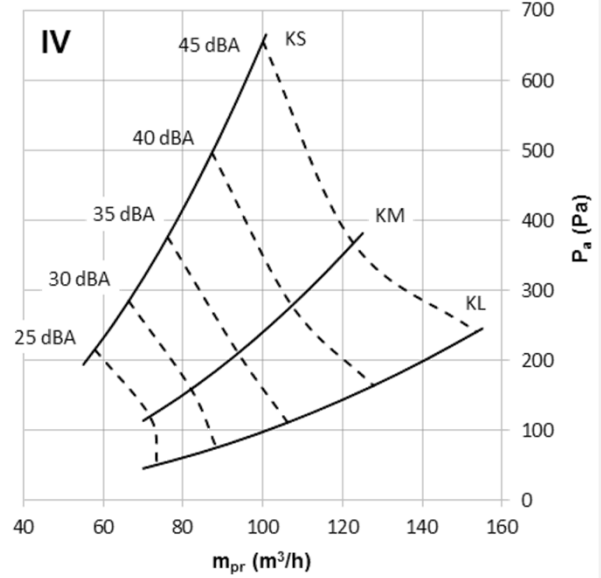
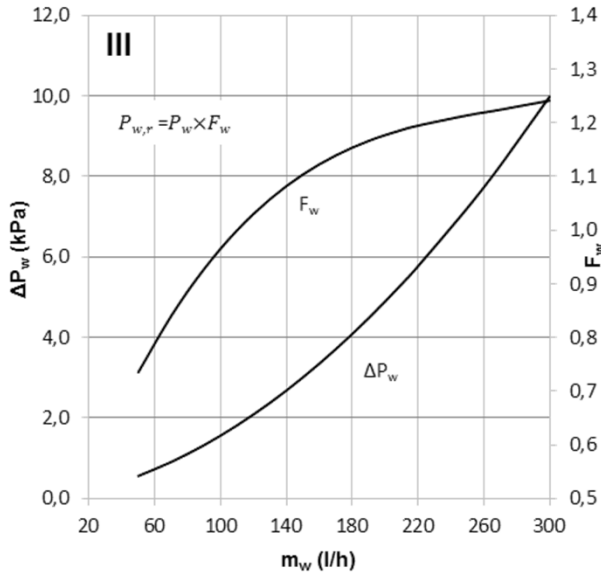
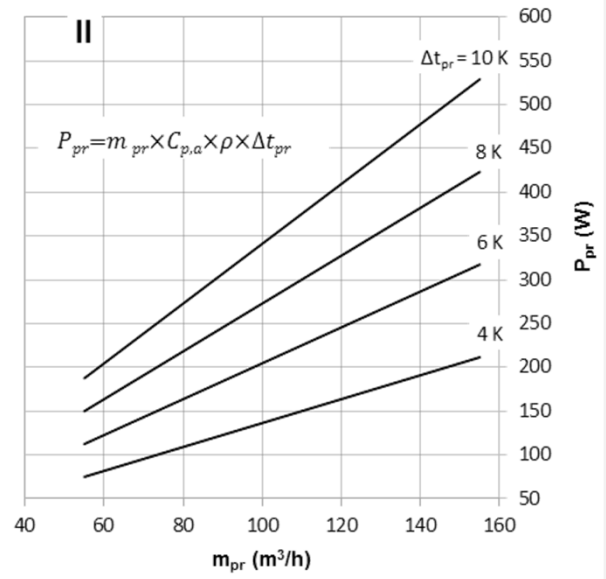
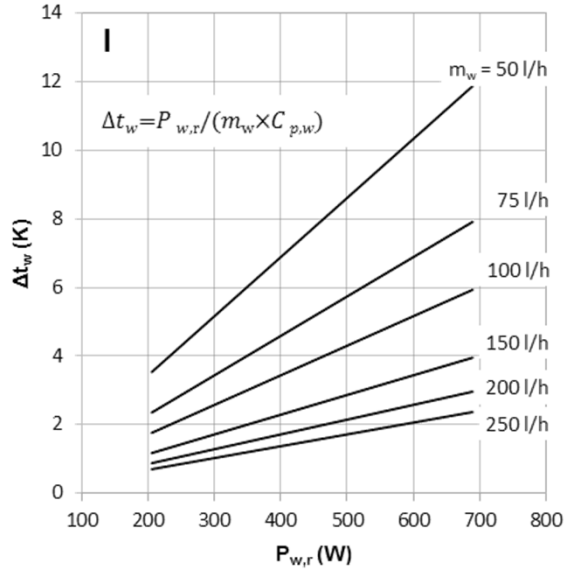
DATOS TÉCNICOS REFRIGERACIÓN 2 TUBOS

WAAB SUITE 900

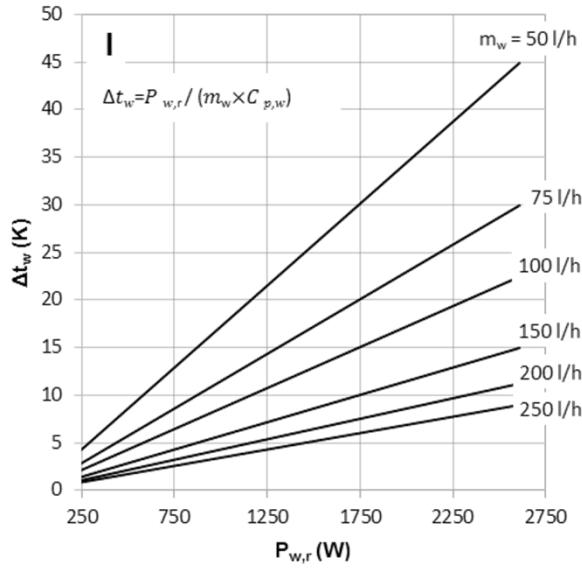


DATOS TÉCNICOS REFRIGERACIÓN 4 TUBOS

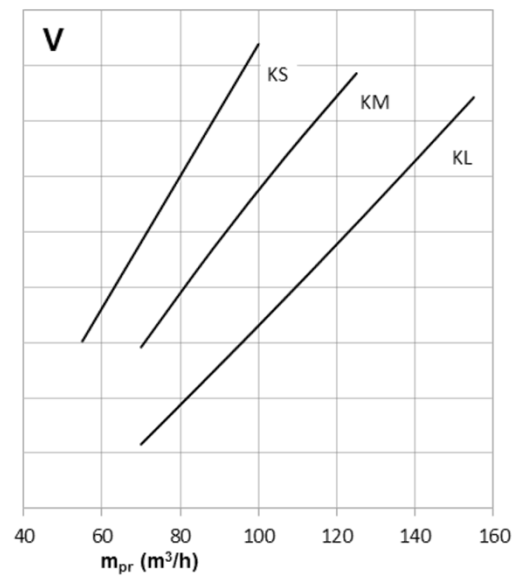
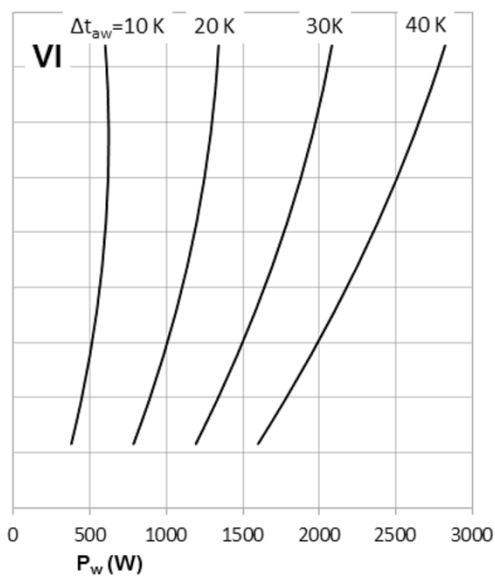
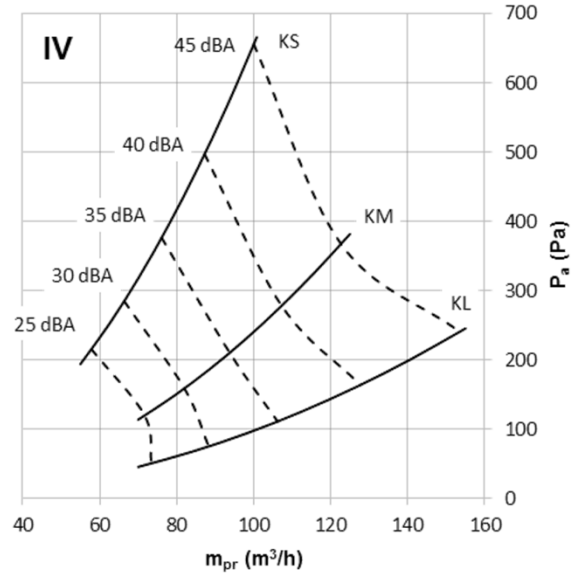
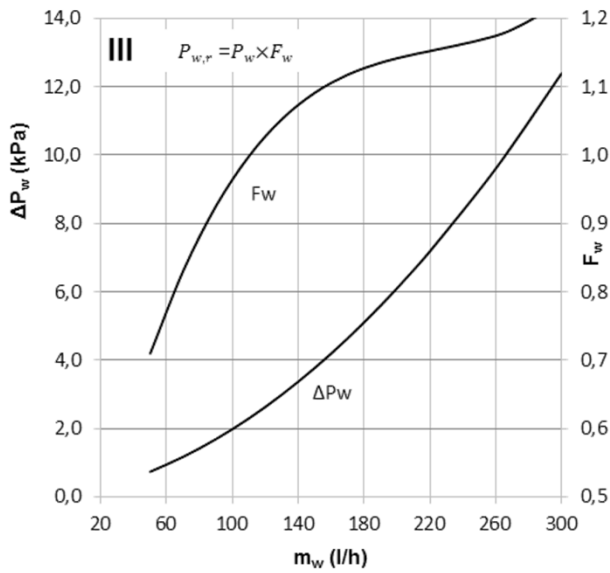
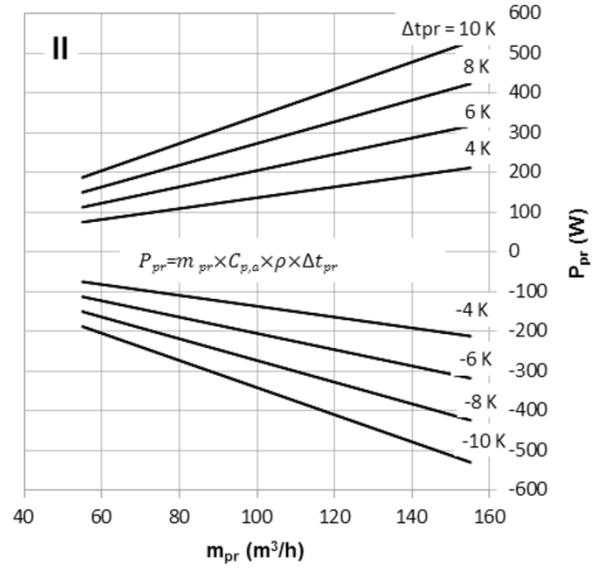
WAAB SUITE 900



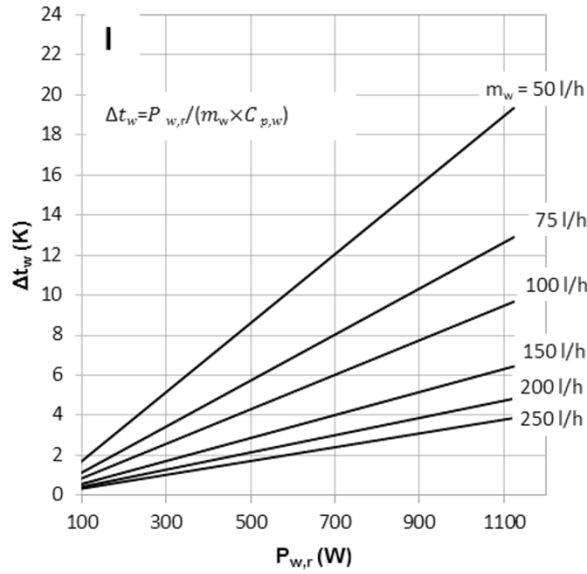
DATOS TÉCNICOS CALEFACCIÓN 2 TUBOS



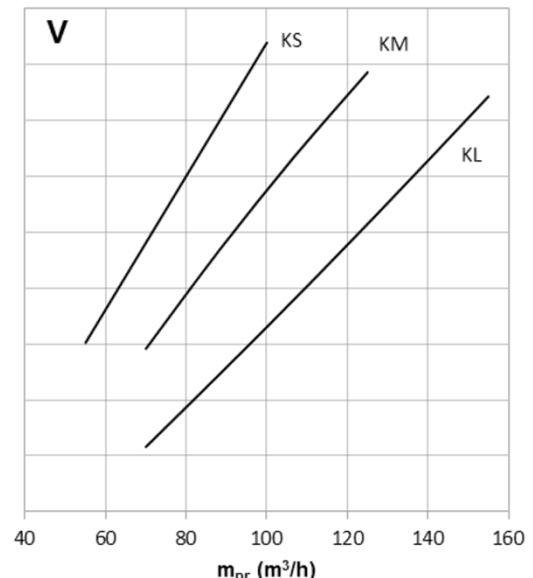
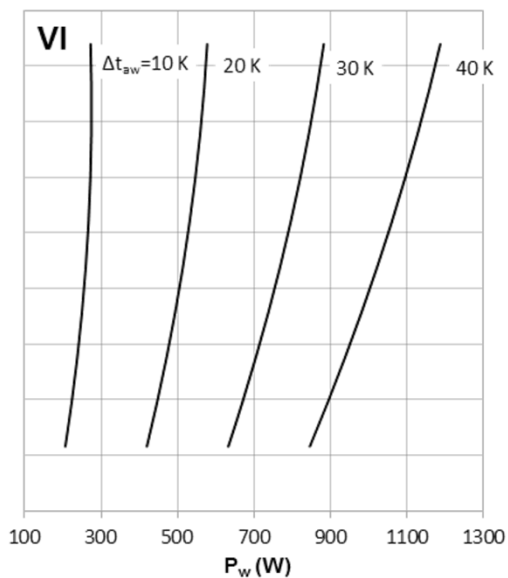
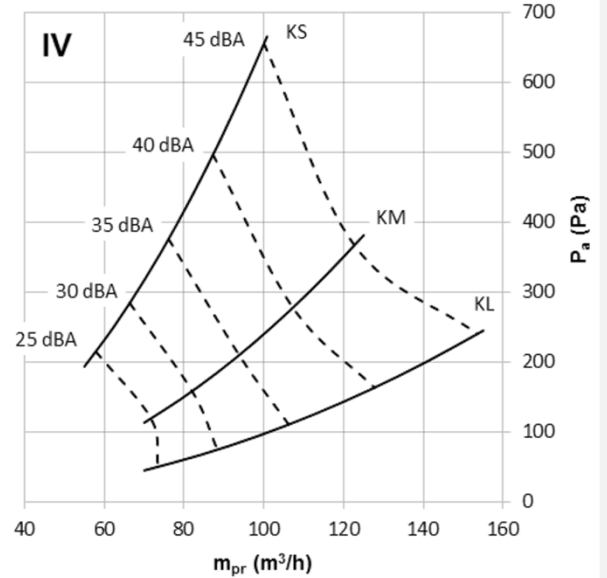
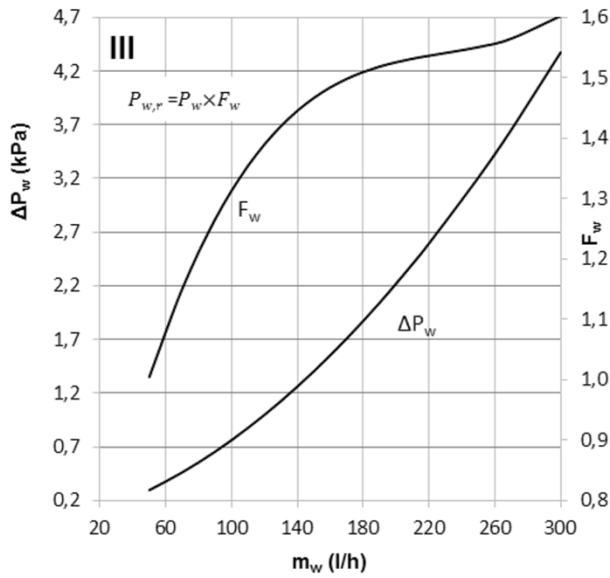
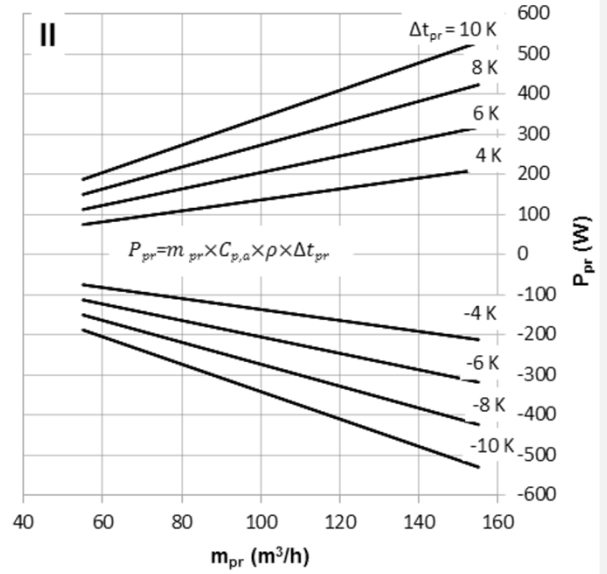
WAAB SUITE 900



DATOS TÉCNICOS CALEFACCIÓN 4 TUBOS



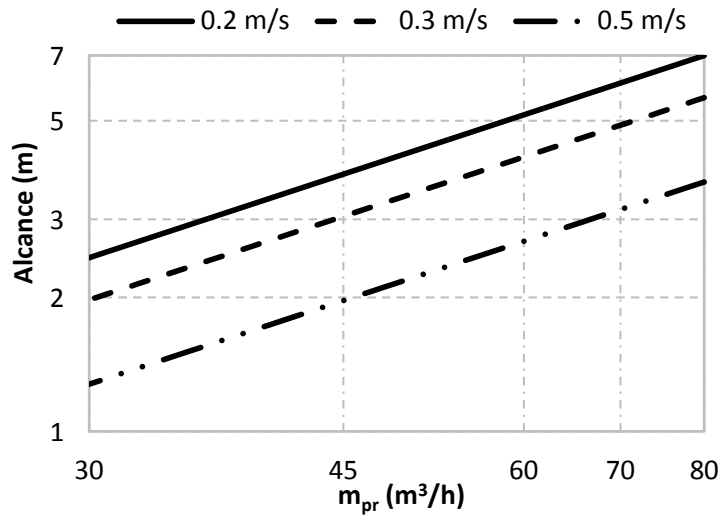
WAAB SUITE 900



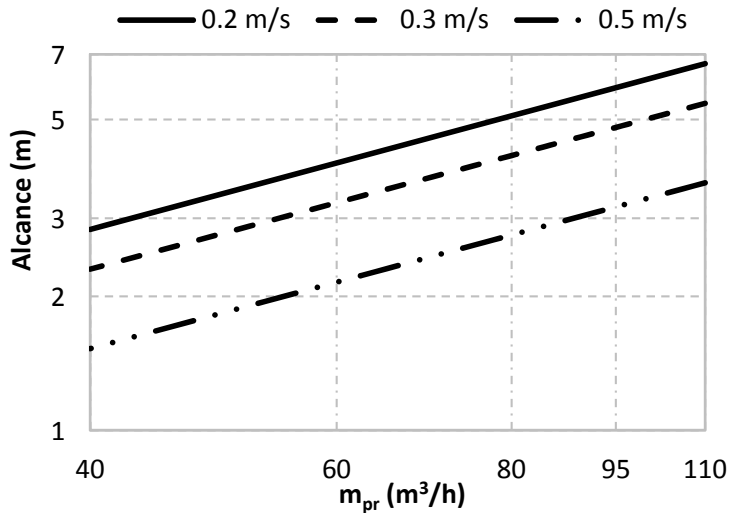
DATOS AERODINÁMICOS VIGA-PARED

WAAB SUITE

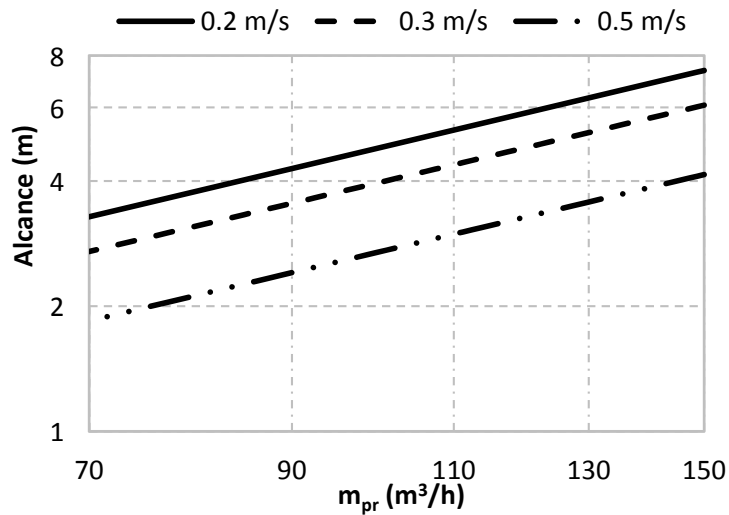
WAAB SUITE 900 Tobera P



WAAB SUITE 900 Tobera M

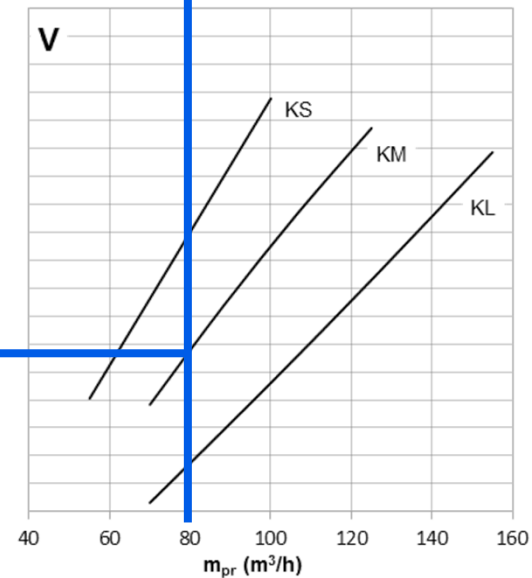
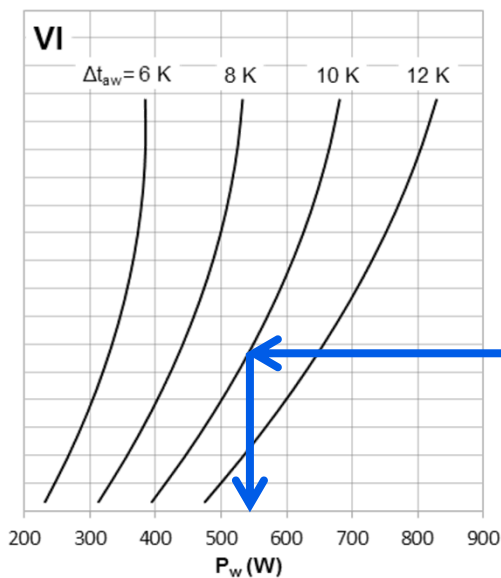
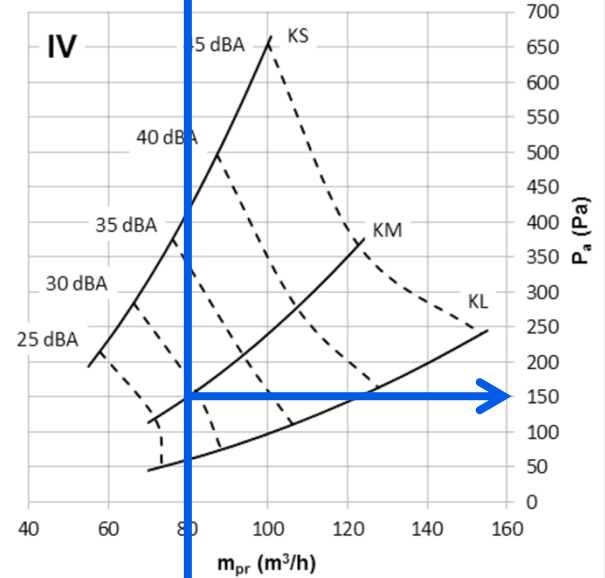
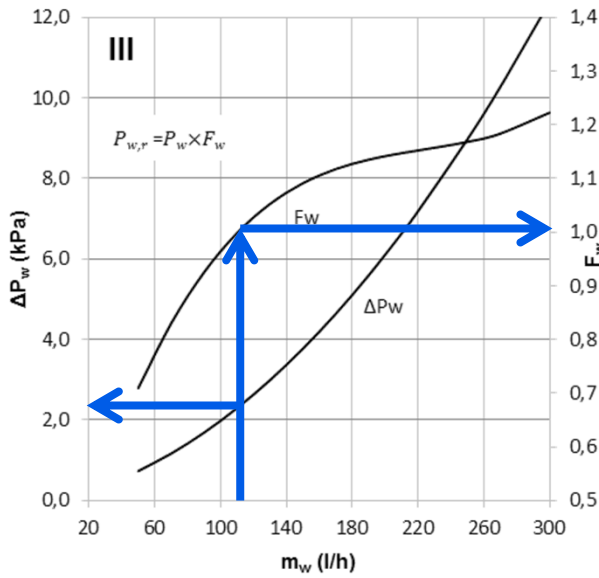
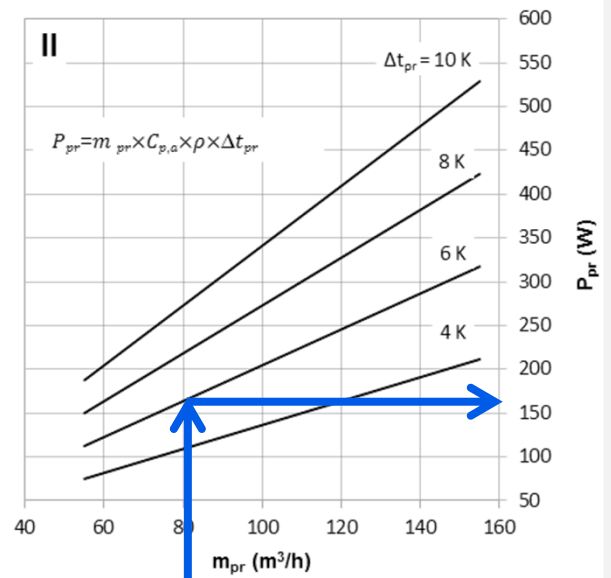
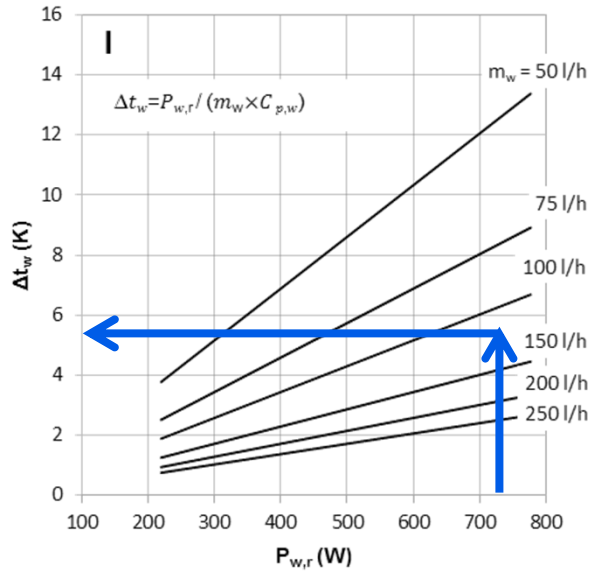


WAAB SUITE 900 Tobera G



DATOS TÉCNICOS REFRIGERACIÓN 2 TUBOS

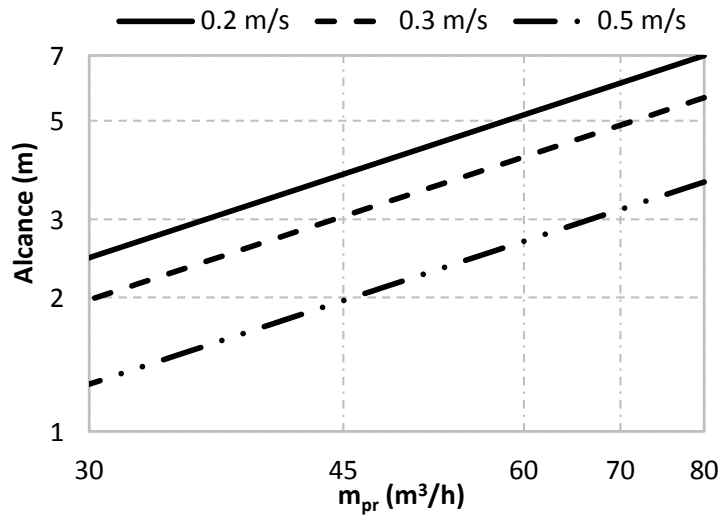
WAAB SUITE 900



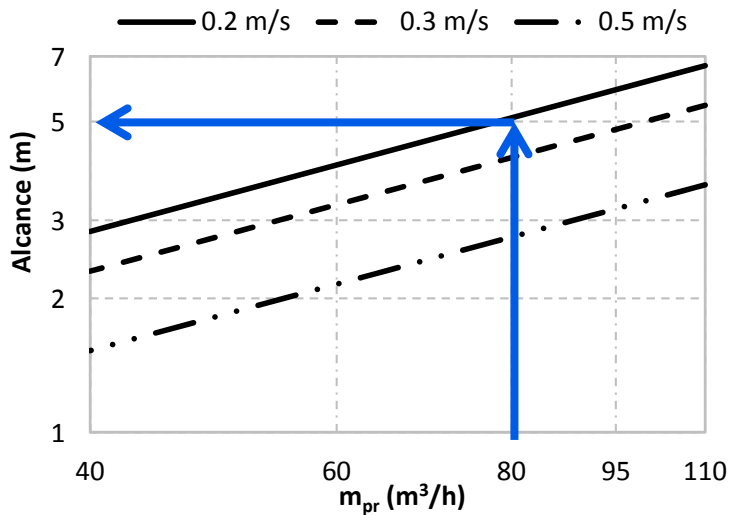
DATOS AERODINÁMICOS VIGA-PARED

WAAB SUITE

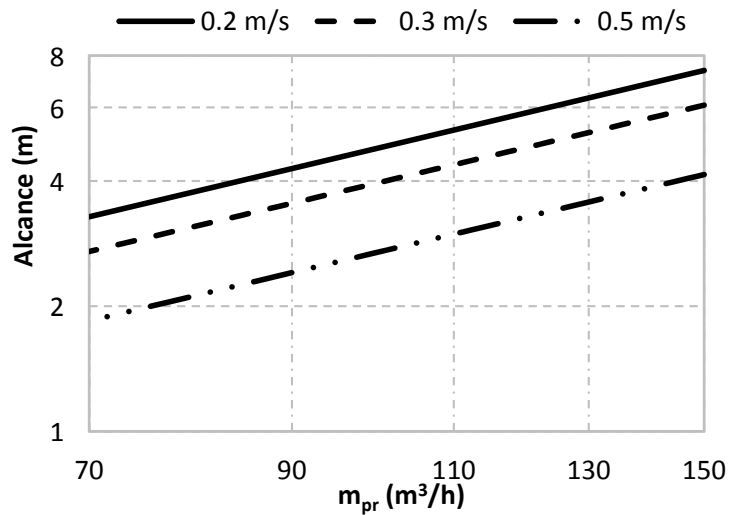
WAAB SUITE 900 Tobera P



WAAB SUITE 900 Tobera M

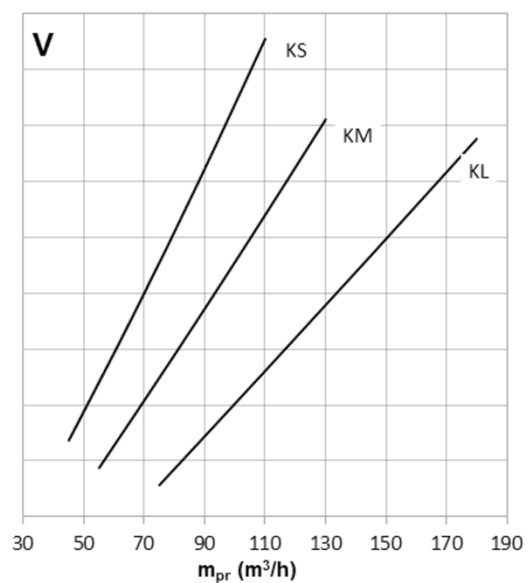
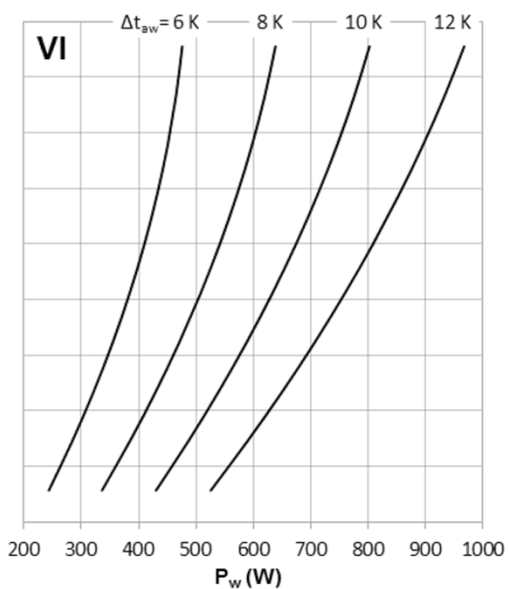
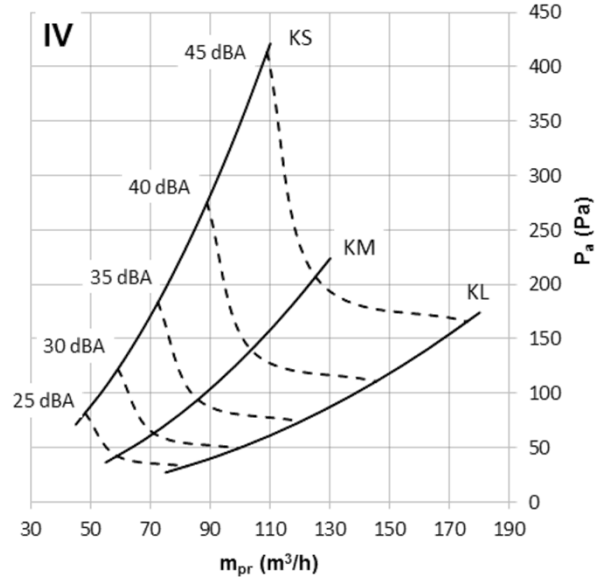
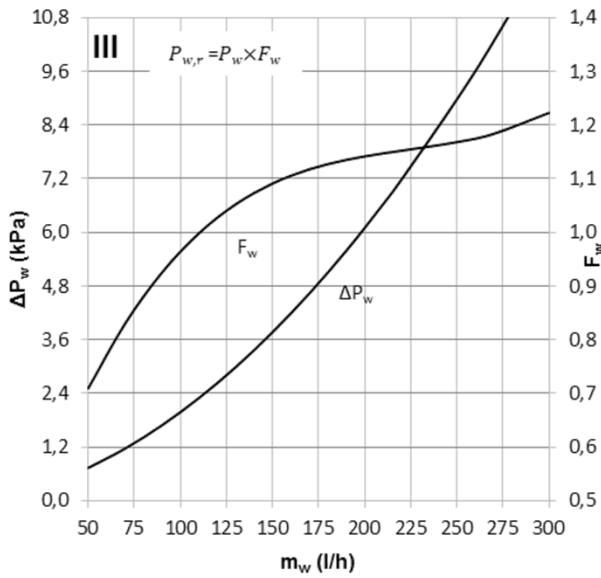
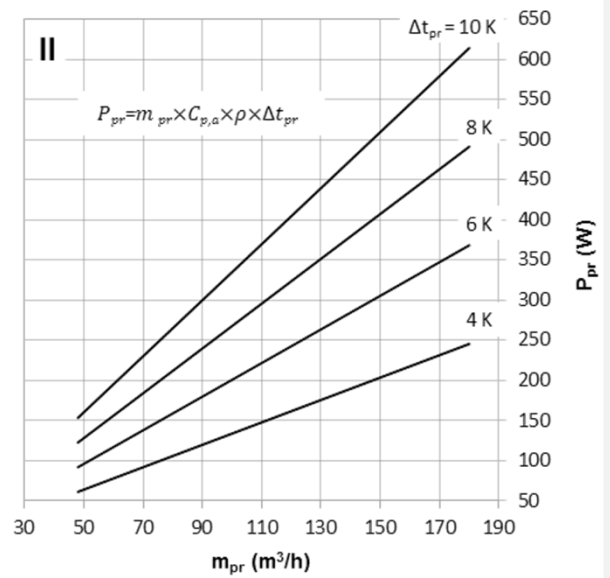
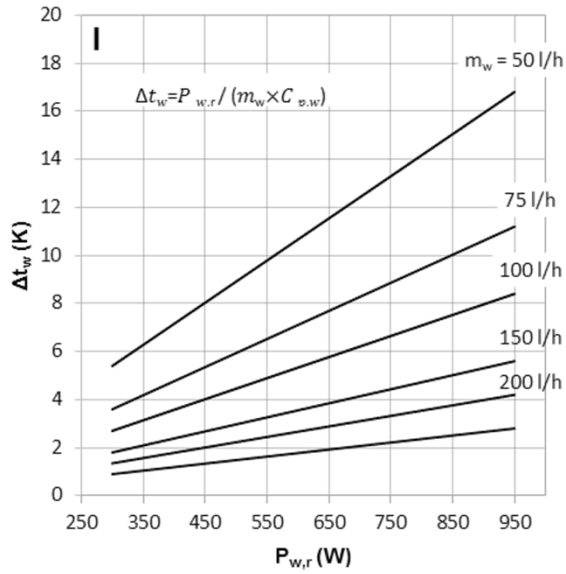


WAAB SUITE 900 Tobera G



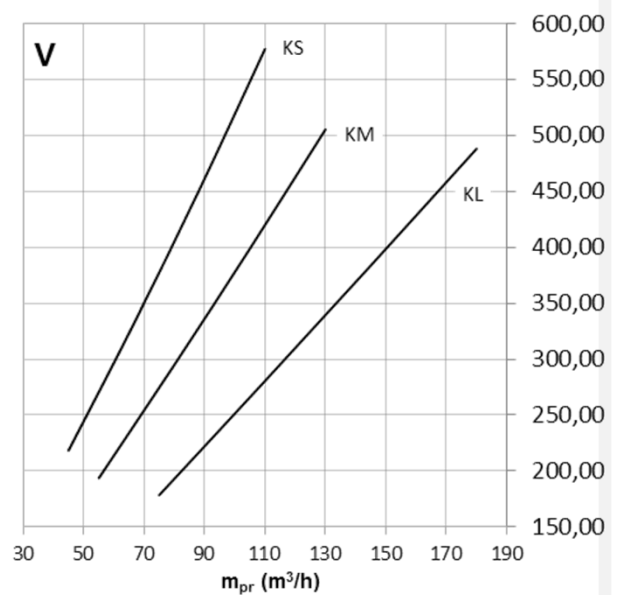
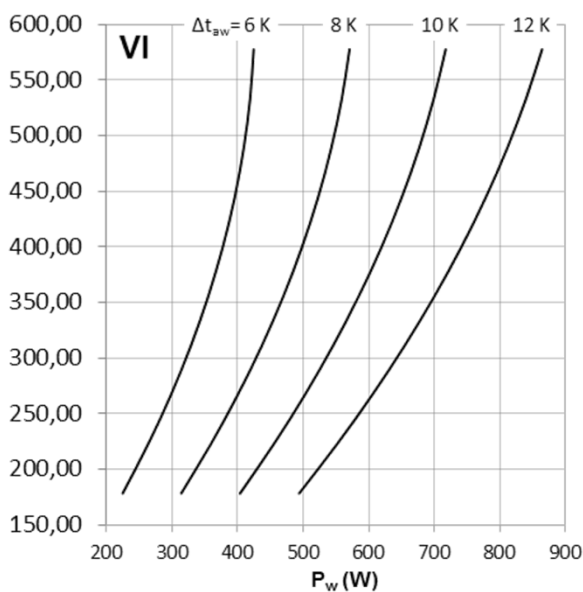
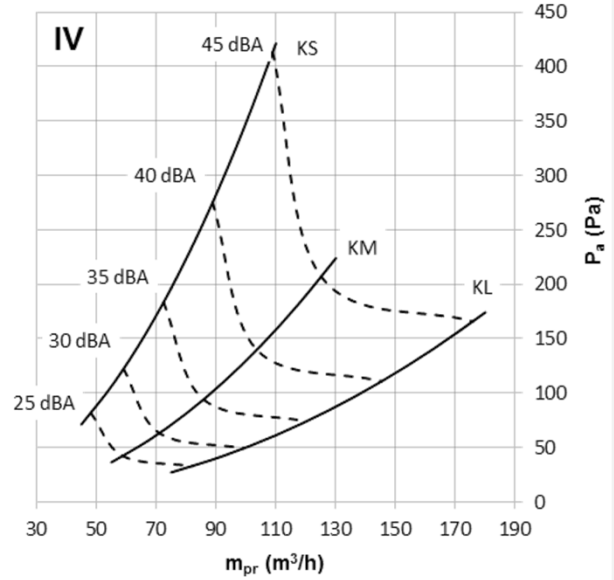
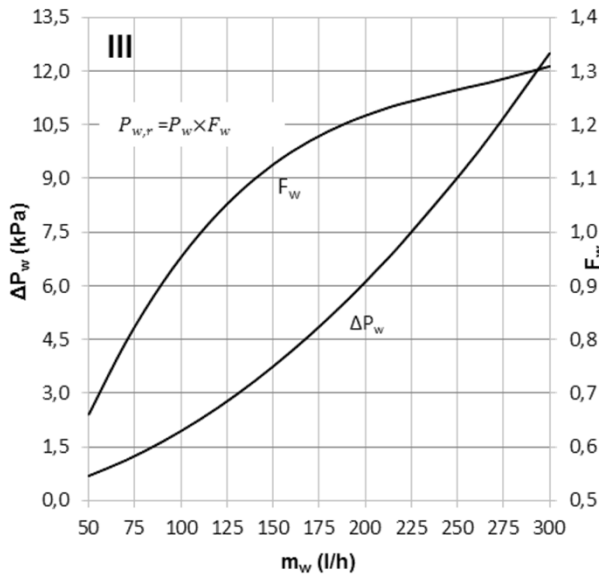
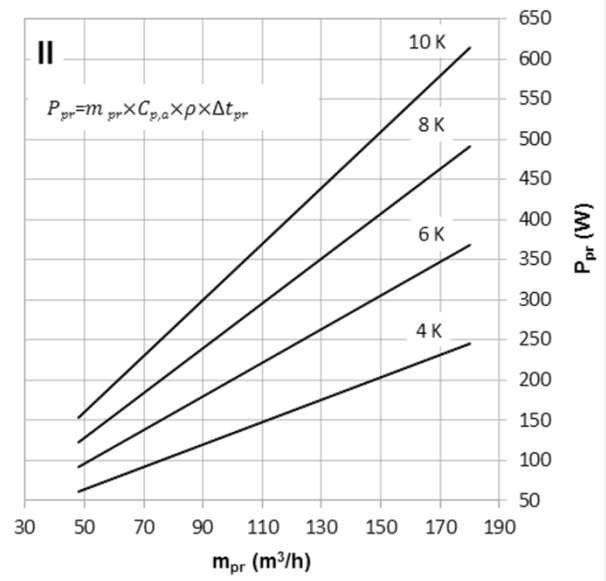
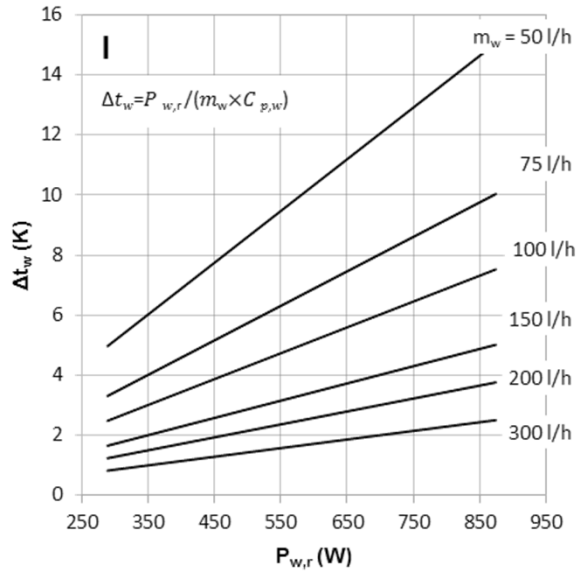
DATOS TÉCNICOS REFRIGERACIÓN 2 TUBOS

WAAB SUITE 1200

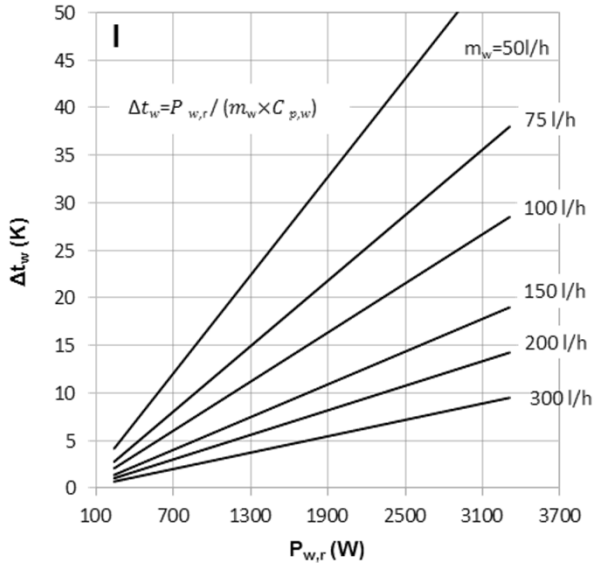


DATOS TÉCNICOS REFRIGERACIÓN 4 TUBOS

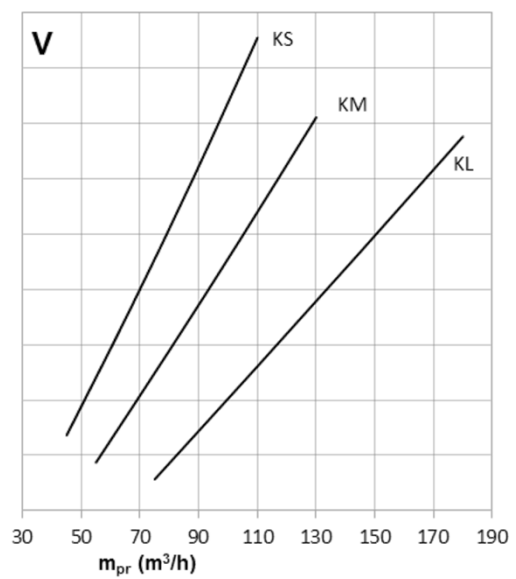
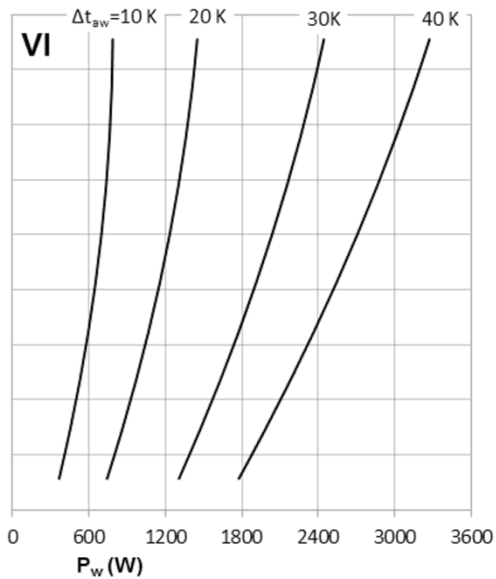
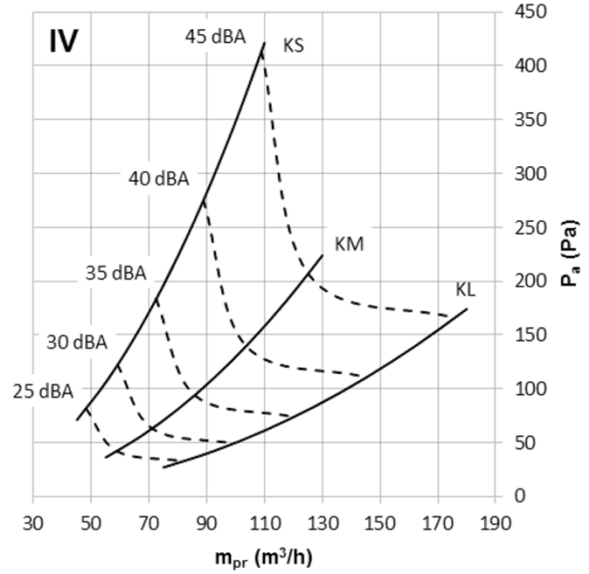
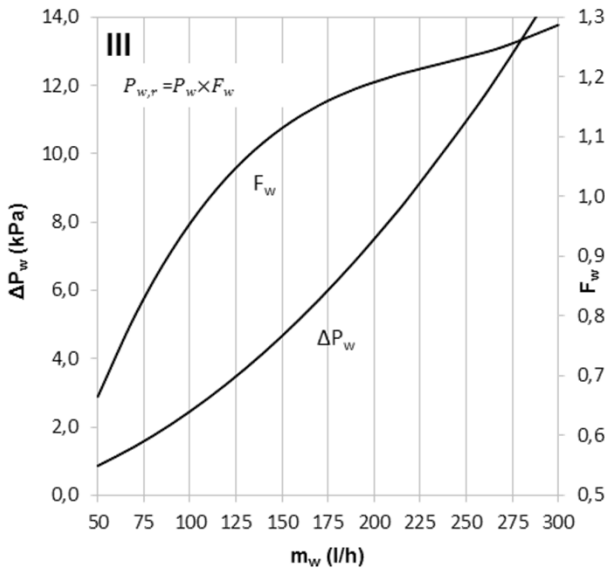
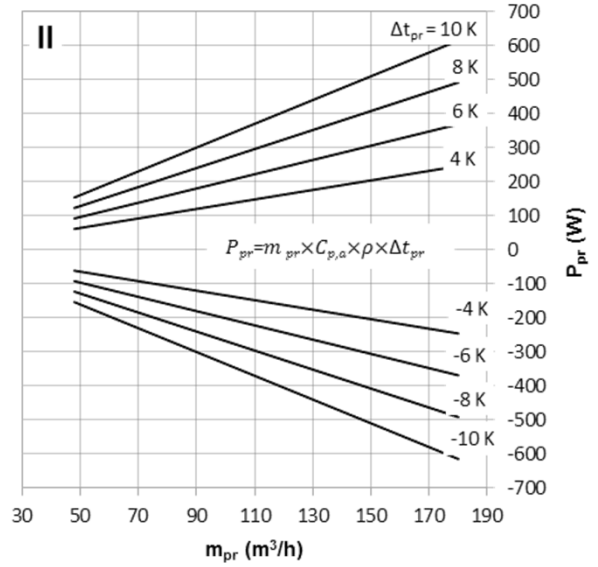
WAAB SUITE 1200



DATOS TÉCNICOS CALEFACCIÓN 2 TUBOS

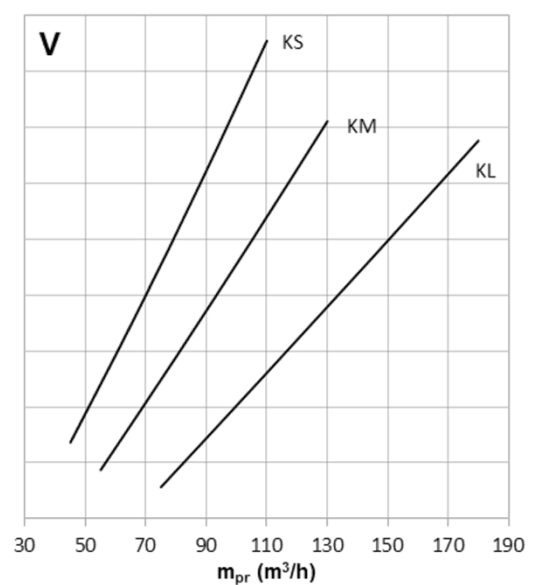
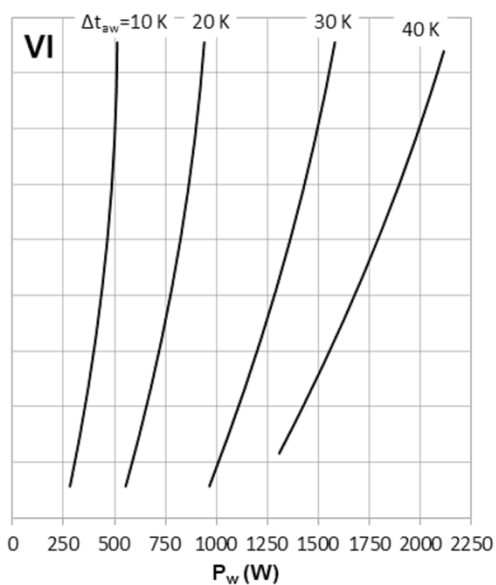
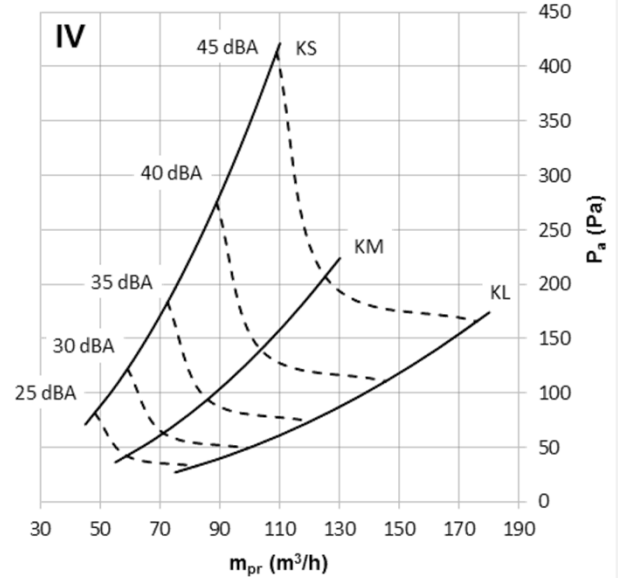
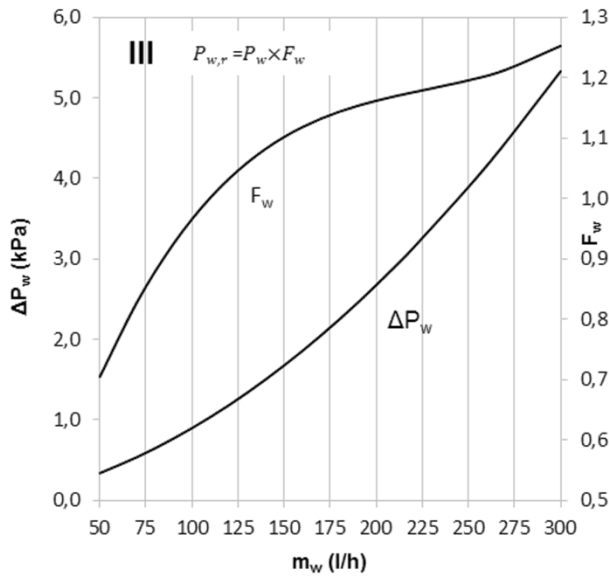
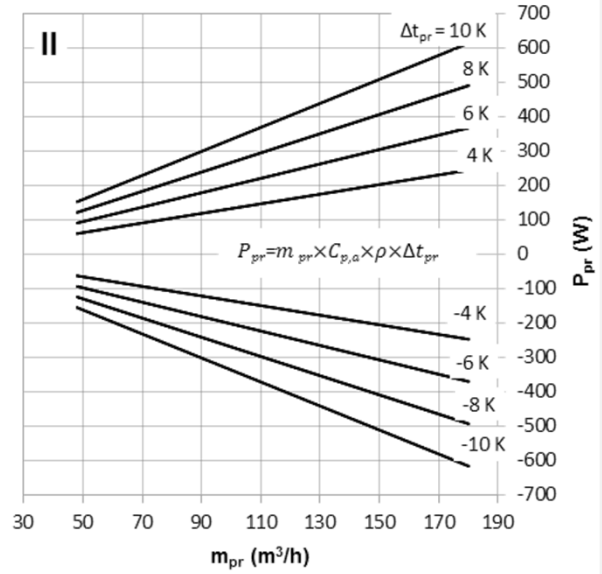
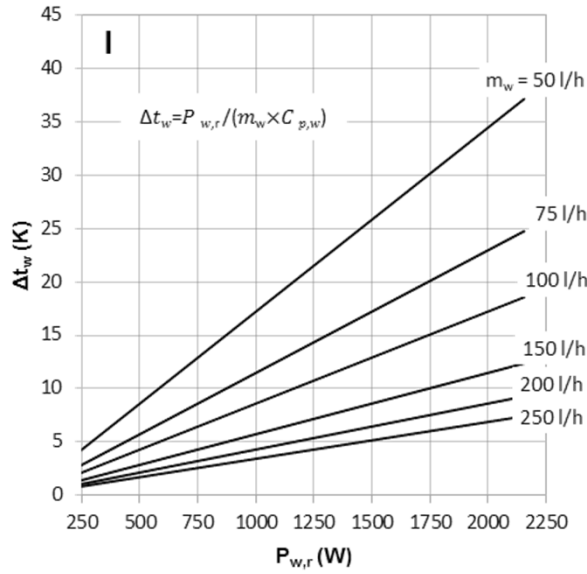


WAAB SUITE 1200



DATOS TÉCNICOS CALEFACCIÓN 4 TUBOS

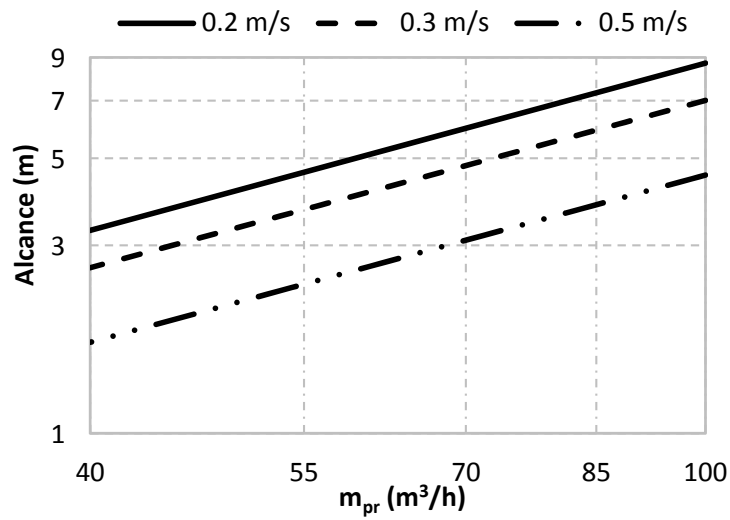
WAAB SUITE 1200



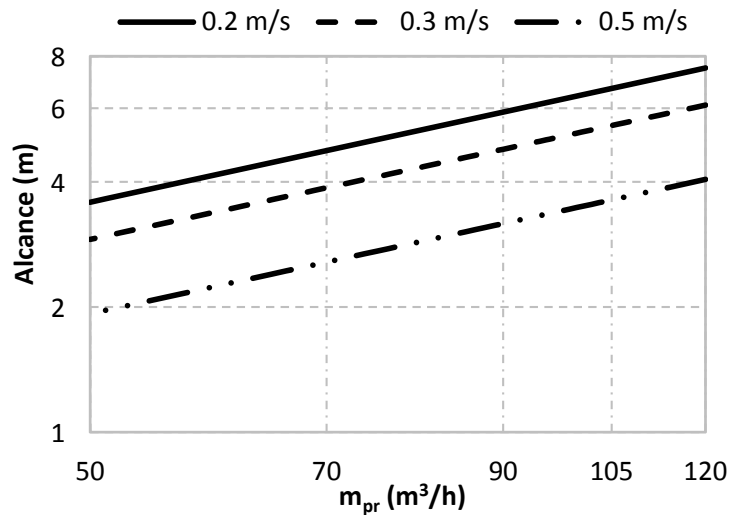
DATOS AERODINÁMICOS VIGA-PARED

WAAB SUITE 1200

WAAB SUITE 1200 Tobera P



WAAB SUITE 1200 Tobera M



WAAB SUITE 1200 Tobera G

